

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE FILOSOFIA, LETRAS E CIÊNCIAS HUMANAS
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

Tese de Doutorado em Geografia Humana

***“GESTÃO SÓCIO-AMBIENTAL URBANA E O
GEOPROCESSAMENTO COMO APOIO ESTRATÉGICO PARA
ANÁLISE DO TERRITÓRIO: O CASO DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO GUARAPIRANGA”***

arquiteta Violêta Saldanha Kubrusly

No. USP 5152660

Orientador: Prof. Dr. Mário De Biasi

São Paulo, dezembro de 2000

“Fazer uma tese significa, pois, aprender a por ordem nas próprias idéias e ordenar os dados: é uma experiência de trabalho metódico; quer dizer, construir um “objeto” que, como princípio, possa também servir aos outros. Assim, não importa tanto o tema da tese quanto a experiência de trabalho que ela comporta.” (Umberto Eco)

*Em memória de meu amado pai, Antonio Kubrusly.
Com imensa saudade, foi em sua homenagem que concluí esta tarefa, no
momento doloroso de sua perda, de consubstanciar idéias e heranças,
muitas das quais recebi dele ao longo de nossa vida em família.*

Dedico este trabalho ao meu querido e amado Reinaldo, “Mi Rey”, companheiro de todas as horas, boas ou não, que tem suportado, com amor e paciência, meus momentos de desânimo e descrença, com quem divido minhas preocupações e sonhos pessoais, profissionais e acadêmicos, de quem tenho tanto orgulho por sua competência e brilhantismo, com quem aprendo sempre e mais, a cada momento, com quem compartilho meu entusiasmo por um uso melhor e mais democrático da tecnologia que, juntos acreditamos, tornará a gestão de nossos territórios mais transparente e acessível para todos.

Às minhas queridas mãe e irmãs, Yvone, Flávia e Márcia, duas gerações de mulheres, fortes e competentes, cada uma em seu mister. Que felicidade profunda ser e estar com elas.

À pequena e bela Marina, minha Princesa, na esperança de que ela possa usufruir, amanhã, de uma cidade mais saudável, onde o caos latente e apocalíptico, hoje delineado, seja substituído por soluções possíveis e sustentadas.

Ao Mestre Marcelo, com carinho, e orgulhosa de sua vitória acadêmica.

Agradecimentos

Muitas vezes fui lisonjeada com o agradecimento sincero de amigos que apresentavam a conclusão de suas pesquisas de mestrado e doutoramento. Senti-me vitoriosa por todos eles e com eles, principalmente pela excelência de sua contribuição acadêmica e profissional. Ter enaltecida uma colaboração modesta, por meio de sua lembrança e reconhecimento, sempre foi motivo de alegria.

Agora é minha vez de agradecer. São quase 25 anos de convivência com grandes profissionais, mas principalmente cidadãos que amam São Paulo, procurando torná-la mais saudável e mais humana.

*Agradeço ao caro amigo e orientador **Prof. Dr. Mário De Biasi**, mestre da representação cartográfica, decano e incentivador constante de novas pesquisas. Seu amor pela docência é um exemplo edificante, que deveria ser seguido por tantos que têm abandonado o ensino, em plena maturidade profissional e acadêmica, comprometendo o futuro da universidade e das próximas gerações.*

*Agradeço à querida amiga de sempre, **Elisabete França**, exemplo de ser humano generoso, pela confiança em mim depositada, quando me convidou para integrar a equipe técnica do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga, sob sua competente e dedicada coordenação, onde pude aprofundar meus conhecimentos e experiência de gestão de um território estratégico para a sobrevivência de nossa cidade, um dos motivos inspiradores deste trabalho. Suas delicadeza e serenidade são um contraponto ao meu alvoroço e ansiedade atávicos, o que tem feito de nós boas companheiras para o trabalho e para a convivência fraterna.*

*Agradeço o apoio incondicional e estratégico dos queridos amigos **Alessandra Ancesqui, Silvia Sawada, Luciana Bergamini, Gabriel Colocero** e todos os colegas da **Secretaria Municipal da Habitação e Desenvolvimento Urbano-SEHAB**, que, direta ou indiretamente, deram sua contribuição pessoal para que eu pudesse desenvolver este trabalho.*

A todos os colegas do Programa Guarapiranga, de sua gerência à execução. Que grande aprendizado.

*Agradeço aos amigos de tantos anos, da **Secretaria Municipal do Planejamento**, em especial aos colegas do **Departamento de Informações**, representados por **Ana Maria Gambier Campos**. Em memória de **Luisa Battaglia**.*

*Agradeço à cara amiga **Ana Lucia Ancona**, exemplo de competência, dedicação e amor ao trabalho, com quem tenho dividido momentos de inquietações e sonhos na busca de nossa cidade ideal.*

*Agradeço a colaboração sempre pronta e eficiente dos caros colegas da **Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo-ProdAm**, em especial **Waldemar Bon Júnior**, dirigente moderno e capaz, sempre encurtando os desalentadores e perversos meandros da burocracia, e **Gilson Scaciota Rebane**, analista de sistemas competente, co-autor de muitos dos sucessos da implantação paulistana do geoprocessamento.*

*Agradeço o carinho e amizade de **Elza Braga de Carvalho, Liane Lafer Schévz, Maria Cristina Barreto Silva, Mônica Bueno Leme, Silvana Zioni, Tereza Cristina Véspoli, Telma Ribeiro Gabarra e Valéria Dressano**, sempre presentes e solidárias.*

*Aos diletos colegas da **FAUUSP 75**, safra especial de arquitetos e urbanistas, meu abraço afetuoso e cheio de nostalgia. Estarão bem representados por **Walter Pires**, amigo de alma e defensor ferrenho do patrimônio histórico paulistano.*

*Agradeço ao bom amigo **Gerônimo Rocha**, pela oportunidade de convívio profícuo e aprendizado constante na implantação de um modelo democrático de gestão dos recursos hídricos, concretizada por sua capacidade infinita de trabalho e competência técnica, mas principalmente por seu exemplo de idealista e cidadão.*

*Agradeço ao caríssimo amigo **Paulo César Ferrari Masson**, que sempre acreditou em meu entusiasmo pelo potencial do geoprocessamento, proporcionando a chance de se implantar na Prefeitura de São Paulo a primeira experiência de criação e utilização sistemática da cartografia digital.*

*Aos estimados colegas da Emplasa, em especial **Priscilla May Delaney Masson, Francisca Luiza Cardieri e Luiz Antonio Menezes**, por tantos anos de trabalho e colaboração conjunta. A Emplasa são vocês.*

*Agradeço aos companheiros do **Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê** e dos **Subcomitês Cotia-Guarapiranga e Billings-Tamanduateí**, pela oportunidade real que estamos vivendo de implantar um novo modelo de gestão territorial metropolitano, onde a integração institucional acontece de fato.*

*Minha homenagem aos eméritos Professores **Roger Tomlinson e Duane Marble**, pais da tecnologia e história viva dos sistemas de informações geográficas que, pessoalmente, responderam aos meus pedidos de referências bibliográficas.*

*Agradeço à amiga **Martha Gorman**, especialista em IT (Information Technology) e GIS, que, pelas infovias da rede, uniu dois continentes, facilitando-me a busca de relevante bibliografia para este trabalho.*

*Aos caros amigos e professores do **International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences-ITC**, da Holanda, onde, como bolsista, tive a oportunidade acadêmica de me especializar na tecnologia dos sistemas de informações geográficas. Um mundo novo abriu-se para mim.*

*Meus agradecimentos aos professores do **Departamento de Geografia, da FFLCH**, em especial **Amália Inés Geraiges de Lemos e Francisco Capuano Scarlato**, por suas precisas e oportunas críticas e sugestões no exame de qualificação.*

*Aos amigos da **Pós-Graduação do Departamento de Geografia, da FFLCH**, representados por **Ana Lúcia Pereira**. Em memória da dedicada e para sempre lembrada **Fumiko Ono**.*

*Ao **CNPq**, pelo apoio institucional.*

ÍNDICE

Apresentação	i
Resumo	iii
Abstract	iii
1. INTRODUÇÃO: TENTATIVA DE CONCILIAÇÃO ENTRE A PRÁTICA PROFISSIONAL E A PESQUISA ACADÊMICA	1
2. DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: UMA HISTÓRIA BEM SUCEDIDA	6
Considerações iniciais sobre o tema.....	6
Conceituando a tecnologia.....	7
A experiência internacional.....	12
Estudos de caso relevantes.....	19
3. O SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DE SÃO PAULO-SIGSP	32
Considerações iniciais sobre o tema.....	32
Histórico: da concepção à estratégia de implantação	35
Sistema de Informações Gerenciais da Bacia do Guarapiranga – Base de Dados Georeferenciados	64
4. O PROGRAMA GUARAPIRANGA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO SÓCIO-AMBIENTAL.....	76
Considerações iniciais sobre o tema.....	76
Reflexão teórica sobre a cidade e a informação.....	82
Um novo modelo de gestão territorial para a Bacia do Guarapiranga	89
5. À GUIA DE CONCLUSÃO	122
A São Paulo que queremos	122
Uma proposta de sistema de informações geográficas para gestão do território local e regional - SigGET	129
Mosaico Digital Inteligente	132
BIBLIOGRAFIA.....	136
ANEXO.....	148

ÍNDICE DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1. Saída gráfica do SIMAG	46
Figura 2. Fragmento de imagem colhida pelo satélite IKONOS	149
Figura 3. Modelo do Mundo Real em níveis de informação temática	68
Figura 4. Mapa temático. Urbanização das favelas do Programa Guarapiranga	150
Figura 5. Loteamentos e favelas sobre a imagem de satélite Landsat	151
Figura 6. Detalhe da imagem da Figura 5	152
Figura 7. Federal Express Corp.: Distribuição de encomendas por dia	88
Figura 8. Bacia Hidrográfica do Cotia-Guarapiranga	96
Figura 9. "São Paulo: Crise e Mudança"	100
Figura 10. Fonte: Home Page da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, Governo do Estado de São Paulo	104
Figura 11. Fonte: Home Page da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, Governo do Estado de São Paulo	109
Figura 12. Fonte: Home Page da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, Governo do Estado de São Paulo	110
Figura 13. Situação da ocupação irregular em 1994	153
Figura 14. Atualização da mesma área com levantamento aéreo de pequeno formato (1997)	153
Figura 15. Planta Genérica de Valores MSP, detalhe dos mananciais sul (Guarapiranga e Billings)	154
Figura 16. Parque Amélia antes das intervenções urbanísticas	155
Figura 17. Parque Amélia depois da urbanização	155
Figura 18. Jardim Vista Alegre (Praças e Recreação)	156
Figura 19. Conhecimento especializado em SIG	126
Tabela 1. Organização temática de Base de Dados Georeferenciados da Bacia do Guarapiranga	70
Tabela 2. Megacidades mundiais, segundo Castells	85
Tabela 3. Fonte: PMSP-SF (Geoprocessamento: SEHAB/Prodam)	117
Tabela 4. Fonte: PMSP-SF (Geoprocessamento: SEHAB/Prodam)	117

APRESENTAÇÃO

Este trabalho representa uma tentativa de estruturar alguns aspectos da experiência de quase 25 anos de vida profissional, sempre ligada ao planejamento e gestão da cidade de São Paulo, principalmente no âmbito da concepção e manutenção de sistemas de informações técnicas.

Trazer para o ambiente da academia este acervo significou romper com um exacerbado espírito autocrítico, que sempre me afastou da pós-graduação, fundamentado em uma idéia, que agora entendo errônea, de que não poderia haver, de minha lavra, grande contribuição teórica ou ineditismos inerentes à elaboração de uma tese de doutoramento.

Com o passar do tempo, pude observar que o conhecimento e a prática acumulados poderiam, sim, ter algum valor, caso empreendesse um esforço para organizar minhas idéias, apontando para possíveis soluções e novos caminhos na utilização das tecnologias para gerenciamento e controle dos problemas territoriais urbanos e peri-urbanos. De certa maneira, havia um privilégio nesta minha posição de agente do processo, como funcionária da Prefeitura do Município de São Paulo, e compartilhar preocupações e esperanças tornou-se quase que uma obrigação pessoal.

Basicamente, esta pesquisa versa sobre os avanços significativos logrados nas últimas três décadas no que diz respeito à gestão sócio-ambiental urbana e a

apropriação de instrumentos técnico-informacionais para análise do espaço geográfico. Desta forma, parte do trabalho está dedicada a historiar e avaliar as potencialidades do geoprocessamento e em seguida tomar como exemplo de aplicação a Bacia Hidrográfica do Cotia-Guarapiranga, por meio das ações de um programa de saneamento ambiental, de cunho multi-institucional.

Para viabilizar a aproximação proposta, foi preciso que se estabelecessem cortes temáticos e que se escolhesse um *locus* ilustrativo; mas as transposições e generalizações permanecem possíveis e até desejáveis, do ponto de vista metodológico e estratégico, na elaboração de políticas públicas e para sua constante avaliação.

São Paulo, dezembro de 2000.

RESUMO

Este estudo pretende contribuir para ampliar o conhecimento geral sobre a tecnologia contemporânea do geoprocessamento e dos sistemas de informações geográficas, e suas potencialidades reais para influir, de forma positiva, sobre a gestão e planejamento territoriais, por meio da criação, manutenção e operação de aplicações especificamente desenvolvidas para o monitoramento e controle do uso do solo, urbano e peri-urbano, das grandes metrópoles, considerando os recortes físico-sociais e ambientais, estratégicos para sua sobrevivência. Apresenta, como estudo de caso, a experiência de gestão integrada na Bacia do Guarapiranga, importante manancial de abastecimento hídrico, ameaçado pelos assentamentos habitacionais ilegais e sem padrão urbanístico adequado, que, são somente a ponta visível de um iceberg, que já não consegue mais esconder as razões estruturais desta exclusão social. Trata ainda, do papel estratégico da geoinformação, que se distribuída e acessada democraticamente, apoiada nos instrumentos modernos do geoprocessamento, deve permitir aos atores do processo, tomar decisões, acompanhando muito mais de perto, a dinâmica do crescimento e novas tendências nos lugares.

ABSTRACT

This study aims to contribute to a wider knowledge about the contemporary technology of geographic information systems and geomatics, and their real capabilities and potentialities of influencing, in a positive way, over the land management and planning, through development, maintenance and operation of urban applications to monitor and control the land use of large cities, regarding social and environmental issues, considered strategic for their survival. It presents, as a case study, the experience of integrated management in the Guarapiranga basin, important water supply resource for the São Paulo metropolitan region, under threat by illegal occupation and poverty surrounding the reservoir. The study strengths, as well, the important role of geoinformation, which spread and accessed democratically, and supported by the geographic information systems techniques, will provide to the decision makers an easier, and more effective, follow-up of the dynamics and new trends in urban areas.

1. INTRODUÇÃO: TENTATIVA DE CONCILIAÇÃO ENTRE A PRÁTICA PROFISSIONAL E A PESQUISA ACADÊMICA

A decisão tomada de buscar meu aprimoramento acadêmico através da pesquisa científica na pós-graduação levou-me a procurar, no Departamento de Geografia, desta Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, formas de aproveitar anos de experiência profissional como planejador urbano, sempre empenhada em utilizar e implantar tecnologias de tratamento das informações e produção de indicadores urbanísticos para aferição de políticas públicas, planos, programas e projetos de âmbito municipal e metropolitano.

Tendo obtido meu título de arquiteto e urbanista pela FAUUSP, em 1979, estava embrionária, desde aquela época, uma relação estreita com o Departamento de Geografia, através das aulas magistrais ministradas pela Profa. Dra. Maria Adélia de Souza.

Já nos primórdios da década de 1980 pude participar, ativamente, da implantação do Modelo de Uso do Solo e Transportes-MUT, que congregava os organismos municipais Secretaria do Planejamento, Companhia do Metropolitano-Metrô e Companhia de Engenharia de Tráfego-CET, além da Empresa Metropolitana de Planejamento-Emplasa.

A partir desta experiência passei a valorizar, ainda mais, os métodos quantitativos de análise de dados, sendo que se apresentou, ainda, a oportunidade de se realizar mapeamento temático das informações do MUT com o SYMAP, podendo este sistema ser considerado uma das células *mater* da tecnologia dos sistemas de informações geográficas e desenvolvimento da cartografia digital. O sistema SYMAP (*SYnagraphic MAPping*) foi concebido pelo Prof. Howard Fisher, da Universidade de Chicago, em 1964.

O SYMAP, um sistema de usos múltiplos para representação cartográfica automatizada, tinha saída por impressora matricial, e foi uma das primeiras formas de outros profissionais, não cartógrafos, elaborarem mapas. Sendo uma demonstração real da habilidade dos computadores produzirem mapas, despertou enorme interesse, embora tivesse suas limitações técnicas. Howard Fisher continuou suas pesquisas, criando o famoso Laboratório de Computação Gráfica e Análise Espacial da Universidade de Harvard, EUA, onde muito do trabalho científico pioneiro em geoprocessamento foi realizado.

Anos depois, como bolsista do governo holandês *no International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences-ITC*, em Enschede, obtive diploma de pós-graduação em *Geographic Information Systems for Urban Applications*, após longa especialização, e tratei de disseminar, na PMSP, o geoprocessamento, para modernizar e melhorar a visão espacial e analítica dos cadastros existentes, cuja expressão gráfica não havia. Vem daí meu

interesse em aprofundar, cientificamente, este aprendizado no campo da Cartografia Digital e Análise Espacial.¹

Com a implantação de um sistema informatizado de mapeamento digital, para a então Sra. Prefeita Luiza Erundina, em 1990, criou-se a primeira oportunidade de trabalho prático na PMSP. Encontrando as pessoas certas como parceiros desta idéia (arquitetos e planejadores urbanos da Prefeitura do Município de São Paulo), que resultou em uma profícua interação entre secretários e gerentes desta Cidade de São Paulo, contabilizando, visualmente, suas obras e necessidades da população, ficou pronto o Sistema de Mapeamento Informatizado da Ação Governamental-SIMAG².

Esta experiência, pioneira na PMSP, em trabalho coordenado pela Secretaria Municipal do Planejamento-SEMPLA, Secretaria das Administrações Regionais-SAR e Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo-PRODAM, já foi apresentado, com sucesso, em vários eventos internacionais e disseminado para outros países latino-americanos.

Combinando *AutoCad* (geometria) e *dBase* (atributos), ensaiava um SIG. Mapas automatizados digitais, selecionados por setores de atuação, por estágio de execução de obras, acompanhados por suas informações de atributos (endereço, tipo de equipamento social, etc.) eram solicitados e

¹ Em 1997, já como integrante deste programa de pesquisa de pós-graduação, fui aceita, como bolsista do governo sueco, no curso "*Development and Management of Cadastral and Land Information Systems*". em Gavle, promovido pela *SWEDESURVEY- The Overseas Agency of the National Land Survey of Sweden*, a agência nacional de mapeamento e cadastros da Suécia. Esta foi mais uma oportunidade para aprofundar meus conhecimentos nas tecnologias de sistemas de informações territoriais.

² No Capítulo V, que trata da história do Sistema de Informações Geográficas de São Paulo-SIGSP, mais informações sobre o contexto e conjuntura de criação do SIMAG.

produzidos em tempo real. Reuniões intersecretariais tornaram-se dinâmicas e interessantes, com uma nova mentalidade sendo implantada, a do geoprocessamento, onde a tomada de decisões podia ser visualizada pelo gestor.

Era alvissareiro e estimulante presenciar secretários pedindo mapas das obras de sua pasta, que queriam ver cruzados à de outra, em uma leitura do espaço da cidade, mais compreensível e facilitadora para a distribuição de recursos. Este desenvolvimento contou com a consultoria especializada e competente do geógrafo Reinaldo Paul Pérez Machado, hoje docente do Departamento de Geografia.

O mapa da cidade estava no computador, sua reprodução ágil fascinava a todos os potenciais usuários e estava lançada a semente de um grande projeto para a gestão do território municipal.

Daí para frente, têm-se aprimorado e barateado cada vez mais os meios para execução desta cartografia automatizada, nova sem dúvida, mas em nenhum momento substituta das leis e normas técnicas da confecção de mapas e outros produtos cartográficos, oriundos da fotointerpretação ou do processamento digital de imagens remotas.

O geoprocessamento possibilita o trabalho analítico com vistas à tomada de decisões e é, sem dúvida, um facilitador para a execução, reprodução e análise espacial das várias facetas dos *locus* urbano e agrário.

São Paulo, cidade e região, é de um dos maiores laboratórios para o desenvolvimento de aplicações urbanas no campo do geoprocessamento de que se tem notícias. Tudo em São Paulo é desafiador: a utilização de seus megacadastrados, seu território mutante, as ocupações ilegais, os problemas ambientais junto aos mananciais aquíferos de abastecimento, a ilha de calor central, o “milagre” da gerência urbana baseado em mapas cadastrais desatualizados, enfim, tudo é estímulo para a investigação científica em São Paulo.

O grande número de dissertações e teses existentes sobre a Cidade de São Paulo como objeto de estudo, considerando suas características multifacetadas, corrobora esta afirmação. Escolher esta megalópole como cenário de nossa pesquisa foi decorrência natural do processo.

O geoprocessamento é um mundo novo da ciência que se está ampliando cada vez mais e que me impele a continuar pesquisando e divulgando resultados e experiências, para aprimorar uma contribuição técnica e teórica.

Como são sem número as possíveis aplicações a serem desenvolvidas em geoprocessamento, encontrei oportuno estabelecer, nesta pesquisa, as possibilidades de instrumentalizar a elaboração e avaliação de políticas públicas para preservação ambiental, tomando como exemplo a recuperação de áreas degradadas nos mananciais sul metropolitanos de São Paulo.

2. DESENVOLVIMENTO DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS: UMA HISTÓRIA BEM SUCEDIDA

Considerações iniciais sobre o tema

Este capítulo é dedicado a historiar, inicialmente e de forma abreviada, os primórdios e desenvolvimento da tecnologia dos sistemas de informações geográficas, nos Estados Unidos da América do Norte, no Canadá e na Europa, enfatizando a contemporaneidade destes instrumentos, sua utilização e constante criação e aperfeiçoamento, pois que está diretamente relacionada aos avanços científicos no campo da computação gráfica e microeletrônica.

Depois, passamos a historiar os esforços institucionais da Prefeitura do Município de São Paulo, sob coordenação da Secretaria Municipal do Planejamento, para implantar um *sistema de informações geográficas para a cidade*, com alcances maiores, desde o ponto de vista metropolitano. Optamos por passar diretamente da história internacional para o caso de São Paulo, pois temos sido vanguarda na utilização e concepção de sistemas de informações para gestão e planejamento territorial, e muitas destas ligações já ocorriam décadas atrás, mesmo sem o recurso adequado de equipamentos, pessoal capacitado e vontade política.

É de relevância que se observe também, a partir deste histórico, a constante preocupação dos desenvolvedores desta tecnologia para colocá-la a serviço

dos grupos sociais, facilitando o monitoramento e entendimento das realidades e conformações do espaço, em suas mais diversas manifestações.

E finalmente, como marco referencial para nossa tese, amparar a defesa da utilização socializada, e solidária, destas tecnologias de conhecimento e acompanhamento dos fenômenos de uso e ocupação dos espaços das terras e das águas.

Conceituando a tecnologia

Os sistemas de informações geográficas são sistemas computadorizados para armazenagem, recuperação, manipulação, análise e visualização de dados georeferenciados. Uma vez que eles podem conter informações físicas, biológicas, culturais, demográficas e econômicas, são valiosos para as ciências naturais, médicas e exatas, assim também como para os negócios e o planejamento. Os sistemas de informações geográficas representam também um negócio de dois bilhões de dólares americanos para a indústria de alta tecnologia e de criação e manutenção de banco de dados e processamento de imagens.

Ao mesmo tempo os sistemas de informações geográficas são um campo novo do conhecimento científico. Embora seus antecedentes remontem a séculos atrás no domínio da cartografia e mapeamento, os sistemas de informações geográficas em sua forma conhecida atualmente, só aparecem na década de

60, e muitos dos indivíduos envolvidos nos primórdios da invenção e definição desses sistemas ainda estão vivos hoje.

Com a consolidação da indústria dos sistemas de informações geográficas e o desenvolvimento de uma "ciência da informação geográfica" circundando a tecnologia (GOODCHILD, 1992), apresenta-se o momento certo para o estudo da história dos sistemas de informações geográficas baseada, principalmente, na experiência e prática profissional dos inovadores e fundadores desta tecnologia.

O principal objetivo desta pesquisa histórica é criar uma ponte de conhecimento e publicidade sobre os fatores técnicos, sociais e institucionais que deram forma aos primórdios do desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas, assim como os conhecemos hoje.

Muitas representações alternativas foram consideradas e rejeitadas, e foram realizadas parcerias do setor público com empresas privadas, associações estas formais e/ou informais, causando influência no desenvolvimento tecnológico.

Com certeza um frutífero intercâmbio de idéias divulgou teses e experimentos, enquanto estavam sendo reinventados, independentemente, outros processos e produtos. Estas descobertas deveriam ter implicações além do campo de pesquisa dos sistemas de informações geográficas, propriamente ditos.

É importante que este breve histórico possa subsidiar generalizações sobre os fatores-chave inerentes desde o nascimento até o pleno desenvolvimento das tecnologias da computação, em especial dos sistemas de informações geográficas.

No cerne desta pesquisa são propostas duas questões centrais. Em primeiro lugar, como técnicas e lógicas particulares de visualização, sistemas de avaliação, formas de entendimento e formas de compreensão do mundo real têm sido incorporadas às técnicas existentes de geoprocessamento e de que modo estas formas alternativas de representação têm sido apreendidas e utilizadas.

Neste primeiro tema há um desejo de esclarecer a natureza dos caminhos de desenvolvimento tomados dentro dos sistemas de informações geográficas e identificar as alternativas possíveis que estão ou podem estar disponíveis.

Conhecer as escolhas feitas e as possibilidades não escolhidas exigiria um detalhamento textual mais profundo e a leitura dos resultados de debates e decisões sobre a escolha de sistemas, além do conhecimento da lógica fundamental dentro dos sistemas de informações geográficas nos últimos 35 anos. As fontes são entrevistas, trabalhos publicados em periódicos especializados e livros, bem como anais de conferências e até anotações não publicadas.

O objetivo aqui será simplesmente contribuir para uma investigação da lógica de representação dentro das tecnologias de modelagem dos dados espaciais, com especial atenção sendo dada aos caminhos pelos quais se podem incorporar alternativas culturais e conceitos sociais dos objetos naturais e sociais (propriedade, terra, recursos naturais e financeiros, além do significado histórico) dentro dos sistemas de informações geográficas, e das possibilidades de estender estes sistemas para incorporar novos caminhos de entendimento do mundo real.

Neste aspecto, pode ser dada especial atenção ao fato de que os sistemas de informações geográficas são capazes de privilegiar conceitos e formas de conhecimento e linguagem, fato que é possível nos sistemas eletrônicos de processamento de imagens.

Mas também se devem considerar as formas dos sistemas atuais serem capazes de restringir representações particulares paradigmáticas, devendo ainda ser investigadas as possibilidades e desafios que novas tecnologias como a realidade virtual, a distribuição de dados gráficos pela rede mundial de computadores (*World Wide Web*) e a multimídia representam para as atuais teorias da representação.

Em segundo lugar é importante relevar o fato de que sistemas específicos e a utilização dos SIG resultaram em diferentes níveis de acesso à informação. Especificamente aparece a necessidade de se efetuar uma análise histórica das formas pelas quais os SIG têm se desenvolvido e disseminado (quem

financiou o desenvolvimento do projeto, que opções foram consideradas e rejeitadas, que ligações institucionais e de intelectuais são forjadas na elaboração de sistemas de informações geográficas, etc.) e a análise empírica de padrões contemporâneos de produção, comercialização e de utilização. Há que se dar atenção também aos arranjos institucionais dentro dos quais os SIG são praticados e questionar-se sempre para que finalidade é implementado um sistema de informações geográficas, como se viabilizam o acesso do usuário, a representação e utilização destas práticas, de forma compartilhada.

Podem ser identificadas três áreas de investigação básica como componentes de uma história social crítica dos sistemas de informações geográficas. A primeira envolve os precursores e as pré-condições para o desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas. Estes assuntos requerem uma história aprofundada de como os sistemas de representação da informação geográfica se desenvolveram tais como a agrimensura, as medições de terra, a engenharia cartográfica militar e as expedições cartográficas.

Uma segunda área de interesse na história dos sistemas de informações geográficas é a das aplicações em diferentes contextos culturais, políticos, e econômicos. Como se pode notar os sistemas de informações geográficas não são um conjunto de práticas tecnológicas simples e homogêneas.

Há uma enorme variação interna dentro de uma chancela conhecida como sistemas de informações geográficas, e há importantes diferenças entre os modos pelos quais as funções de um SIG são aproveitadas para a prática

social. Estas incluem a pré-história intelectual e tecnológica dos SIG, e as formas pré-modernas e antecedentes dos sistemas, agregando-se a uma sociologia geográfica, a uma economia política, a uma geografia dos lugares e ao desenvolvimento dos próprios sistemas de informações geográficas e sua utilização. Diferentes arranjos geográficos institucionais e sociais têm produzido diferentes tipos de teoria e prática dos SIG.

O terceiro campo de interesse é o desenvolvimento contemporâneo dos aplicativos de geoinformação. Apesar de alguns novos sistemas terem sido desenvolvidos começando do nada, muitos aplicativos estão dominados por outros aplicativos e modelos de dados cuja linhagem intelectual e conceitual pode ser rastreada nas inovações dos anos 60.

A experiência internacional

A natureza dos sistemas atuais não pode ser completamente entendida sem uma perspectiva histórica. Por uma variedade de razões os primeiros casos de desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas estão nos EUA. No entanto a pesquisa atinge os sistemas desenvolvidos também em outros países, especialmente no Canadá e na Europa.

Alguns tópicos identificados para estudo no desenvolvimento dos atuais sistemas de informações geográficas incluem, mas não só, escolhas da tecnologia e lógica ao longo do projeto; parcerias do público e do privado no desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas e sua tecnologia; o

contexto político e econômico do desenvolvimento destes sistemas; o mercado desta tecnologia, e os diferentes contextos institucionais do uso dos sistemas (pesquisa, mercado, defesa, etc.).

Os sistemas de informações geográficas foram desenvolvidos nos anos 50 e 60, primeiramente no setor público. Nos anos 70 e 80 surge uma vigorosa indústria de sistemas de informações geográficas, com clara liderança dos EUA.

Os aplicativos SIG, tratamento e conversão de dados, e serviços de desenvolvimento especializado são hoje uma indústria representando 2 bilhões de dólares americanos (FROST, SULLIVAN,1995), e esta indústria tem projeções de crescimento de até 20% ao ano (FROST, SULLIVAN,1995). Os sistemas de informações geográficas têm tido cada vez maior influência sobre a disciplina da geografia, nos anos 80 e 90, em um movimento pendular, apresentando-se ora como um dos fatores estruturais para fazer reviver a geografia acadêmica, ora como um fator que distorce a disciplina.

Nos anos 90 uma literatura crítica sobre a tecnologia dos sistemas de informações geográficas emergiu, levantando questões sobre ética, igualdade, bases tecnológicas, acesso e privacidade, só para citar alguns dos temas. Recentemente, alguma literatura revendo os primórdios e históricos dos sistemas de informações geográficas também se desenvolveu, embora quase todos tenham natureza autobiográfica.

Os SIG estão amadurecendo: há referências sobre sua institucionalização no meio acadêmico e governamental e seu uso muito difundido pelas corporações privadas; a história desta institucionalização está sendo escrita pelos primeiros desenvolvedores como uma reflexão sobre suas carreiras.

É uma coincidência feliz a de uma tecnologia relativamente nova contar com a maioria de seus fundadores ainda vivos. Uma literatura crítica trazida à baila como um marco teórico, apresenta a rara oportunidade de trazer luzes sobre as experiências dos pioneiros dos SIG, para juntos avaliarem e interpretarem as decisões tomadas e os caminhos seguidos, ou abandonados, na institucionalização de uma tecnologia.

Um importante caminho investigativo sobre os SIG está baseado em uma análise etnográfica dos desenvolvedores contemporâneos e suas utilizações.

Três campos parecem ser particularmente importantes neste aspecto:

- Instituições
- Processos e acontecimentos
- Indivíduos

Na última década, alguns trabalhos sobre e a história dos sistemas de informações geográficas têm sido publicados. Quase todos têm sido na forma de memórias dos participantes. Mesmo assim, estes trabalhos têm sido muito valiosos para documentar fatos sobre os vários esforços pioneiros na criação dos sistemas de informações geográficas.

Embora uma retrospectiva de uns poucos estudos de casos já ter sido publicada anteriormente, um trabalho fundamental neste aspecto foi o publicado na revista *The American Cartographer* (edição especial, 1988) e intitulado "Reflexões sobre uma revolução: a transição do analógico para as representações digitais do espaço, de 1958 até 1988", editada por Roger Tomlinson e Bárbara Petchenik. Este número da revista contém diversos ensaios que revisam os primórdios da história dos desenvolvimentos fundamentais para os sistemas de informações geográficas.

Em 1991, Coppock e Rhind elaboraram uma das poucas panorâmicas da história dos SIG que cruza muitas das instituições e tentativas de descrever as atividades realizadas pelos vários desenvolvedores. Este trabalho inclui uma compilação didática e interessante dos autores, que mostra algumas das conexões e fluxos de idéias entre lugares, instituições, sistemas e indivíduos.

Como os outros trabalhos, no entanto, o tom deste capítulo é uma apresentação de fatos sobre pessoas, lugares, datas e desenvolvimentos, em uma análise expedita das restrições institucionais ou dos contextos sociais. Fornece ainda valiosa organização de informações sobre muitos dos primeiros projetos dos sistemas de informações geográficas.

Outro trabalho fundamental na história dos sistemas de informações geográficas é uma edição da Universidade de Maryland, Baltimore. O livro, de

autoria de Timothy W. Foresman³, contém vinte capítulos, escritos principalmente pelos envolvidos nos primeiros tempos dos sistemas de informações geográficas e as tecnologias relacionadas com esses sistemas, refletindo sobre suas experiências ou eventos correlatos.

O primeiro sério engajamento entre sistemas de informações geográficas e a teoria social ocorreu sobre assuntos relacionados aos aspectos políticos deste conhecimento e aos impactos sociais de seu uso.

Numa crítica sobre os sistemas de informações geográficas como uma “nova geografia imperialista”, Taylor (1990) afirma que os sistemas de informações geográficas surgiram como uma estratégia de mão dupla sobre os adeptos dos métodos quantitativos, que tinham ignorado as críticas levantadas contra o “empirismo” da análise espacial, haviam sido capturados pela retórica de um modernismo progressista, com a mudança do patamar do conhecimento para o da informação.

Muitos dos adeptos dos sistemas de informações geográficas tomaram ciência destas críticas, tidas como exageradas, argumentando que elas representavam asserções reducionistas, além de uma criar uma linguagem de confronto e o desejo reacionário de se proteger um sistema particular de ordem estabelecida.

³ “*The History of Geographic Information Systems: Perspectives from the Pioneers*” .1998. ed., Prentice Hall, pp. 320. Neste livro, o Prof. Timothy Foresman, seu organizador, apresenta o interessante artigo “*GIS Early Years and the Threads of Evolution*”.

Na década de 90 teóricos sociais, a partir da disciplina, começaram a almejar o que era visto como uma capacidade transformadora dos sistemas de informações geográficas, em termos sociais mais abrangentes.

A teoria social, e suas implicações nos sistemas de informações geográficas, tinha como objetivo localizar a discussão destas questões a partir de uma variedade de possíveis marcos interpretativos. Questões sobre as origens factuais, epistemologia, seleção de dados e acesso aos dados, as formas de representação, bem como a política e uma ética do uso da informação têm geralmente sido vistas como algo marginal às questões mais técnicas do desenvolvimento de sistemas e suas aplicações.

Entender os sistemas de informações geográficas como um conjunto de práticas sociais e institucionais é talvez momento único na história do engajamento entre sistemas de informações geográficas e teoria social. Mas, como antítese, tais marcos teóricos, utilizados para subsidiar a interpretação de uma nova realidade técnica, ainda têm estado ausentes na discussão e debates sobre os sistemas de informações geográficas.

É importante levantar-se esta discussão na academia e aprofundá-la, para responder à pergunta central do papel que representam estas tecnologias para o ensino e continuidade da disciplina geográfica.

O desenvolvimento de uma história da tecnologia como a dos sistemas de informações geográficas pode cair em duas distintas (e opostas) armadilhas: o

determinismo tecnológico ou o determinismo social. O ponto de equilíbrio desta aproximação teórica estaria na busca de uma simetria antropológica. Teóricos que estudaram a sociologia da tecnologia e da ciência enfatizam a importância da natureza do local e a contingência real da construção do fato (LATOUR & WOOLGAR, 1979; BIJKER *et alii*, 1987). Em geral somente muito mais tarde é que uma específica decisão técnica aparecerá como sendo óbvia ou fadada ao sucesso.

Trabalhos recentes na área da ciência e tecnologia examinam as formas pelas quais as tecnologias se desenvolvem dentro das instituições e geram práticas carregadas do fator humano. Têm a ver com a história das recentes modificações tecnológicas e examinam fatos decisivos para a disseminação e ampliação destas práticas de apoio à gestão dos lugares. É preciso, então, entender os sistemas tecnológicos como crescimentos das práticas urbanas e agrárias e das decisões que são tomadas nos territórios.

Nesse sentido, sistemas técnicos e sistemas científicos são separados, mas frequentemente compartilham similaridades sobre o espaço, a razão e o indivíduo. E estes pontos de vista, por sua vez, vêm a ser tomados como naturais e inevitáveis, especialmente quando a ciência e a tecnologia são usadas juntas para construir e desconstruir paisagens que podem ser suporte destas idéias.

Em parte, este é um assunto de muitas alternativas. A tarefa que se apresenta, então, é ordenar os caminhos pelos quais as decisões individuais e os objetos

tecnológicos, em instituições, possam criar as condições favoráveis para o desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas, descobrir e averiguar possibilidades ainda não exploradas e formas pelas quais os sistemas definam o que é permitido e o que não é permitido realizar.

A orientação estratégica para o sucesso destas pesquisas é trabalhar com um conjunto de focos específicos, que serão a estrutura da investigação do processo de inovação conceitual técnica e institucional, a partir de uma seleção de estudos de casos, por exemplo. Estes focos podem ser definidos como técnico, filosófico, histórico, político-econômico e sócio-cultural. Estes elementos analíticos muitas vezes se sobrepõem.

Os estudos de casos contêm, cada qual, um número de conceitos fundamentais e inovações práticas que provaram ser básicos no desenvolvimento bem sucedido dos sistemas de informações geográficas (e também nos seus muitos fracassos), e podem constituir-se em uma história crítica proveitosa e incentivadora na busca do novo fato tecnológico.

Estudos de caso relevantes

Há experiências que são consideradas fundamentais para o desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas, como a do Censo Americano (*US Census* e a criação da georeferência no modelo TIGER), a do Laboratório de Computação Gráfica e Análise Espacial da Universidade de Harvard (que criou o SYMAP), a da Ohio State University, que encabeçada por Duane Marble,

criou o *OSUMAP* (*Ohio State University Map Analysis System*), o pioneiro *Urban Data Management System*, desenvolvido em Nairobi, Kenya, para análise urbana com o modelo de dados gráficos *raster*, o sistema de informações territoriais de Minnesota (experiência antiga bem sucedida, como aplicação urbana para taxaço e controle territorial), as redes de triangulaço irregular *TIN* (*Triangulated Irregular Networks*), que dão início aos modelos digitais de terreno tridimensionais, e o surgimento das grandes corporaçoes privadas como o *ESRI* (*Environmental Systems Research Institute*), que desenvolveu a família de aplicativos *ARC/INFO*, e a poderosa *Intergraph Co.*, e suas soluçoes proprietárias de implantaço de sistemas, através da composiço de máquinas e programas.

É importante descrever também alguns aspectos da contribuicao europeia para o desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas. Este aporte teórico e prático, de grande valor científico, muitas vezes parece eclipsado pelo sucesso mercadológico norte-americano, mas quando se buscam os primórdios dos sistemas de informações geográficas, observa-se claramente que a experimentação e desenvolvimento na Europa foram substanciais, refletindo-se no desenvolvimento da pesquisa e posterior exploração industrial dos produtos.

Mundialmente, o reconhecimento das limitações do processamento de dados espaciais e os cuidados com as particularidades destes procedimentos, do ponto de vista eletrônico, aconteceram de forma diferenciada. As tradiçoes e

estrutura organizacional para o processamento da informação geográfica foram diferentes na Europa, em relação aos EUA.

A Europa tem muitas agências nacionais de mapeamento, independentes, (mais que o número de países europeus, somando mais ou menos 30 organizações, que fazem levantamento topográfico nas escalas de 1:25.000 e menores), sendo que os EUA têm somente uma única agência de mapeamento topográfico civil, conhecido como *US Geological Survey* (uma espécie de Instituto Geológico), mais a agência de mapeamento da defesa, de caráter militar (*Defense Mapping Agency*). As agências de mapeamento européias têm muito mais incumbências e funções do que o serviço geológico americano, frequentemente incluindo o mapeamento cadastral das parcelas de propriedades, e etc.

Algumas destas agências, como na Suécia e Áustria, começaram, há muito tempo, seus experimentos com a conversão de bancos de dados em papel para bases de dados computadorizadas, para o mapeamento cadastral.

A agência nacional de mapeamento britânica (*Ordnance Survey*) fundou um laboratório para explorar novas tecnologias de representação digital.

Mais tarde o IGN, da França, também instalou potente laboratório de pesquisa e desenvolvimento.

Na Holanda, avanços fundamentais aconteceram para o progresso deste campo do conhecimento (desenvolvimento de sistemas de informações geográficas, cartografia digital e sensoriamento remoto), com a contribuição do *International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences-ITC*, cuja vocação primeira, há 50 anos atrás, fundava-se na aerofotogrametria.

Na Alemanha, agências de mapeamento independentes formaram um consórcio para efetivar a mudança de uma organização tradicional de mapeamento cadastral para uma moderna estrutura baseada no processamento eletrônico de dados.

Esta lista não está completa, mas inclui grande parte dos principais e mais importantes esforços europeus. Pode-se ver agora, vinte anos depois, que estes laboratórios experimentais modificaram profundamente as organizações que os financiaram, tanto no Reino Unido como na França, por exemplo, e se tornaram substanciais no processamento eletrônico de dados geográficos digitais, consolidando-se como líderes na produção de dados espaciais digitais. O Reino Unido e a França são, provavelmente, dos únicos países onde existe cobertura cartográfica digital para todo o país, em mapas topográficos de grande escala.

Seria até distorcido atribuir estas práticas bem-sucedidas e posição de liderança somente aos laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, já que na Inglaterra o laboratório está fechado há muitos anos. Outros esforços também existiram, mas não deixa de ser uma coincidência surpreendente que as

agências de mapeamento nacionais européias, com suas sucursais de experimento técnico e desenvolvimento, pareçam ter uma significativa supremacia, se comparadas a outros organismos correlatos.

Pode-se notar também que esforços e pressões vindos de dentro das organizações para usar a tecnologia de sistemas informatizados de mapeamento associados a bancos de dados, para incrementar o registro de terras e arrecadação tributária, foram bem-sucedidos, mesmo que, no início destes esforços, o escopo estivesse limitado à descrição das entidades e feições geográficas, e não ao seu georeferenciamento; havia ainda a limitação dos equipamentos existentes, dos sistemas de comunicação e da tecnologia de construção dos bancos de dados.

Desde este tempo de sua implementação (idos dos anos 60, início da década de 70), estes sistemas eram e ainda são extremamente bem-sucedidos, largamente utilizados e têm melhorado cada vez mais o desempenho de suas organizações cadastrais (exemplo da Suécia, da Holanda, da Áustria). Hoje, com os tremendos avanços destas tecnologias, uma implantação desta natureza poderia ser muito mais fácil.

Na Alemanha, o consórcio citado sofreu ingerências políticas e conflitos de interesses que retardaram seu sucesso. Hoje em dia os dados são produzidos, os sistemas são utilizados, mas a cobertura completa do país, na pequena escala topográfica, ainda não foi lograda.

Assim como nos EUA, municipalidades e empresas concessionárias de serviços públicos da Europa atentaram para o potencial desta tecnologia computacional e desenvolveram, com parceiros da indústria privada, o que hoje seria chamado de sistema de informações geográficas, ou sistemas de cartografia automatizada.

Esses esforços estão documentados em trabalhos apresentados nos primórdios do lançamento desta tecnologia, em conferências sobre sistemas de dados e informações urbanos. Entre os exemplos de casos bem-sucedidos está o cadastro de Basel, na Suíça. Trata-se de um sistema que ligou dados cartoriais aos mapas das parcelas imobiliárias, e se ampliou para incluir as redes de infra-estrutura urbana. As cidades de Lille (França) e Newcastle (Inglaterra), e outras, construíram sistemas ao mesmo tempo, mas nem todos se tornaram completamente operacionais.

Os estudos comparativos entre as duas realidades, norte-americana e européia, têm sido de grande valia, principalmente no que diz respeito ao reconhecimento das falhas de projeto de implantação de sistemas de informações georeferenciadas, que são tão importantes quanto as histórias bem-sucedidas, já que se pode aprender até mais com os fracassos.

Deve-se observar que existe um equilíbrio entre a influência das possibilidades técnicas e organizacionais e os impedimentos políticos e administrativos. É verdade que os projetos que ambicionaram demais sempre falharam, e que os projetos que eram tecnicamente factíveis, quando falharam, foi por causa das

estruturas administrativas existentes não serem as mais favoráveis (aproximação gradual do “passo a passo”).

Muitas das diferenças na história dos sistemas de informações geográficas europeus podem ser explicadas se forem considerados o sistema educacional e profissional envolvido neles.

Alguns países da Europa Central e da Europa do Norte, especialmente Alemanha, Holanda e Suécia, mas também a Grécia, têm uma excelente educação para os engenheiros agrimensores; outros países desenvolveram uma agrimensura específica para as operações cadastrais em cursos de especialização, e as agências nacionais de mapeamento sempre dominaram a discussão.

Os geógrafos, na Europa, têm uma limitada influência sobre o uso dos sistemas de informações geográficas (se comparado aos EUA) já que estão dedicados principalmente à docência; no entanto, os cientistas da computação eram e continuam muito ativos em muitos destes países, facilitando o desenvolvimento de aplicativos e técnicas de análise espacial. Uma pesquisa mais aprofundada sobre estas cadeias de influência certamente mostraria como elas afetaram o crescimento tecnológico, reforçando o contraste entre a experiência dos SIG na Europa e nos EUA.

As universidades européias foram e são pólos ativos de pesquisa em diversas disciplinas relacionadas com os sistemas de informações geográficas. A

ciência da computação, especialmente na Alemanha, descobriu os SIG muito cedo como uma atrativa motivação temática de pesquisa e contribuiu para a elaboração dos métodos de acesso aos dados espaciais.

Os geógrafos no Reino Unido estão bastante envolvidos com os SIG e a análise espacial e influenciaram seu desenvolvimento. A pesquisa cartográfica, em muitos locais, investigou o uso dos computadores desde muito cedo (Zurique, Hannover, e muitos outros). Um fator importante que reduziu, logo de início, o completo sucesso dos SIG foi que os padrões profissionais dos cartógrafos europeus faziam com que eles tivessem muito mais dificuldade para aceitar produtos cartográficos gerados por computadores.

Alguns estudos de caso serão detalhados brevemente. A experiência do Censo americano data de 1965 e é modelar até hoje na definição dos padrões de georeferenciamento. Uma de suas principais aplicações é o sistema de conversão de logradouros e seus endereços. O Censo americano evoluiu para a comercialização de dados geodemográficos para todo o país.

O Laboratório de Computação Gráfica e Análise Espacial de Harvard foi um dos muitos locais de desenvolvimentos dos SIG, onde inovações estruturais no processamento e visualização de dados georeferenciados tiveram lugar⁴.

O Laboratório foi criado por Howard Fisher, na Escola Superior de Desenho na Universidade de Harvard, financiados inicialmente pela Fundação Ford. Esta

⁴ Particpei de um grupo de profissionais que experimentou esta cartografia computadorizada, na PMSP, no Projeto Modelo de Uso do Solo e Transportes-MUT, em 1980, utilizando o mundialmente conhecido aplicativo de mapeamento automatizado *SYMAP*, criado neste laboratório, em 1966.

localização, na Escola Superior de Desenho, propiciou o contexto especial para seu rápido desenvolvimento, embora o Laboratório estivesse um pouco isolado dos principais debates teóricos acadêmicos da geografia daquele tempo, algumas vezes descritos como a "revolução quantitativa".

A proximidade com outras instituições competitivas como o *MIT* e a Universidade de *Yale* permitiu a fácil interação dos técnicos do laboratório com outros acadêmicos engajados em trabalho similar, estabelecendo um ímpeto competitivo na busca da inovação.

Uma vez que Harvard, assim como outras instituições da liga *IVY*, não tinham Departamentos de Geografia naquele tempo, o foco principal do laboratório estava direcionado diretamente às necessidades dos arquitetos paisagistas, dos planejadores urbanos e regionais, e dos administradores públicos (por exemplo: caracterização de uso do solo, mapeamento coroplético dos dados censitários, mapeamento ipsométrico).

O uso do *SYMAP* foi largamente difundido, a partir do entendimento que Prof. Howard tinha da cartografia estatística, ou temática, na produção de isolinhas, mapas coropléticos e outros, áreas de influência, usando uma impressora matricial como um periférico de saída.

Está claro que o Laboratório de Harvard foi um momento importante no desenvolvimento dos sistemas de informações geográficas nas três últimas décadas. As contribuições do laboratório incluíram o treinamento de muitos

estudantes criativos e pesquisadores que deixaram o laboratório para estabelecerem suas próprias linhas de trabalho em outros locais. Muitas destas experiências estão reportadas em artigos e são um valioso recurso para os historiadores da ciência e da tecnologia.

Uma indagação instigante, neste estudo de caso, diz respeito ao estabelecimento de uma linguagem própria entre as comunidades formadas através da interação de profissionais de diversos campos do conhecimento (arquitetura, geografia, planejamento regional e programação computacional, só para mencionar alguns dos campos do conhecimento) dentro de um contexto específico histórico e geográfico: Cambridge, Massachusetts, no fim da década de 60.

Teria surgido uma espécie de retórica própria deste laboratório, entre pesquisadores, alunos e funcionários, com referência aos objetos sob investigação e o dia-a-dia prático do grupo. Esta linguagem foi também adotada fora do laboratório, passada para novos membros pelo treinamento ou socialização, ou substituída por outros sistemas mais bem-sucedidos de comunicação.

Em resumo, uma descrição da formação e manutenção de uma cultura institucional específica, e a extensão desta cultura para fora dos limites do laboratório são a maior contribuição da comunidade de Harvard.

O importante de uma história dos sistemas de informações geográficas será poder construir uma análise técnica, filosófica, política, econômica e sócio-cultural das pré-condições necessárias para o desenvolvimento dos SIG.

Uma breve cronologia histórica sobre os Sistemas de Informações Geográficas

ANO	Acontecimento	Instituição	Autor
1960	Primeira missão bem sucedida do CORONA	Força Aérea Americana e CIA	
1963	Fundação da Associação Norte americana de Sistemas de Informações Urbanos e Regionais (URISA)		Dr. Edgar Horwood
1963	Começa o desenvolvimento do Sistema de Informações Geográficas do Canadá		Roger Tomlinson
1964	Criado o Laboratório de Computação Gráfica da Universidade de Harvard		Howard Fisher
1966	O Sistema de Mapeamento Sinagráfico (SYMAP) é desenvolvido	Northwester Technology Institute e finalizado no Laboratório de Harvard	Howard Fisher
1967	Geocodificação do Censo Americano é desenvolvida	US Bureau of Census	George Farnsworth
1969	É criado o Instituto de Pesquisa em Sistemas Ambientais (ESRI)		Jack and Laura Dangermond
1969	É criada a Intergraph Corporation (originalmente chamada M&S Computação).		Jim Meadlock
1969	É criada a Laser Scan no Reino Unido		
1969	Publicado o livro "Design with Nature" de grande influência teórica		Ian McHarg
1971	O Sistema de Informações Geográficas do Canadá está completamente operacional		Roger Tomlinson
1972	O primeiro satélite Landsat é lançado (originalmente conhecido como ERST)		
1972	É criado pela IBM o Sistema de Informações Geográficas GFIS (Geographic Facility Information System)	IBM	
1973	É desenvolvido o Sistema Automatizado de Informações Geográficas de Maryland (MAGI)		
1973	É desenvolvido o Sistema para Recuperação e Análise de Informações Geográficas (GIRAS)	USGS	
1974	É criada a Unidade Experimental de Cartografia na Escola Real de Artes de Londres		
1974	Acontece a primeira Conferência AUTOCARTO em Reston, Virginia.		
1976	É desenvolvido o Sistema de Informações Territoriais de Minnesota (MLMIS)	University of Minnesota	
1977	É desenvolvido o formato de dados espaciais DLG (Digital Line Graph)	USGS	
1978	É fundada a ERDAS		

1979	O Sistema de Informações Geográficas ODYSSEY é desenvolvido	Harvard Lab	
1980	É desenvolvido o Sistema de Informações Geográficas Atlas	SMI	
1981	É lançado o Sistema de Informações geográficas ARC/INFO	ESRI	
1982	É lançado o satélite Landsat TM4	NASA	
1984	É publicado "Basic Readings in Geographic Information Systems"		Marble, Calkins & Peuquet
1984	Autorizada a comercialização das imagens do satélite Landsat	Congresso Americano	
1984	É lançado o Landsat TM5	NASA	
1985	O Sistema de Posicionamento Global por Satélite (GPS) torna-se operacional		
1985	Começa o desenvolvimento do Sistema Geográfico de Análise de Recursos Naturais (GRASS)	Laboratório de Pesquisa de Engenharia do Exército Americano	
1986	Publicado o livro fundamental sobre teoria dos Sistemas de Informações Geográficas "Principles of Geographic Information Systems for Land Resources Assessment"	Utrecht University, Holanda	Peter Burrough
1986	Lançado o SIG Integrated Land and Water Information System-ILWIS	ITC, Holanda	Allard Meijerink e Carlos Valenzuela
1987	Publicado o Relatório Chorley ("Handling Geographic Information: the Report of the Committee of Inquire")	United Kingdom	Sir Chorley
1987	Começa o projeto IDRISI	Clark University	Ron Eastman
1987	É lançado o Sistema de Informações Geográficas SPANS	Tydac	
1988	Começa na INTERNET a lista de discussão sobre Sistemas de Informações Geográficas (GIS-L)	State University of New York at Buffalo	Ezra Zubrow
1988	Lançada a primeira versão pública do formato TIGER (Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing)	US Bureau of Census	
1993	Lançada a primeira versão de InfoCAD para Windows NT, primeiro Sistema de Informações Geográficas para rede NT	Digital Matrix Systems	
1994	Formação do Consórcio OpenGIS		David Schell, Ken Gardells, Kurt Buehler e outros
1999	Lançado o Landsat TM7	NASA	
2000	Iniciada a comercialização das imagens do satélite IKONOS	Spaceimaging	

3. O SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS DE SÃO PAULO-SIGSP

Considerações iniciais sobre o tema

Neste capítulo, baseado em nossa própria experiência de trabalho na PMSP-Sempla, sob coordenação da arquiteta Luisa Battaglia, e documentada em relatórios internos, queremos registrar alguns fatos relevantes sobre o nascimento do SIGSP, e seu processo de implantação político-administrativa, com avanços e refluxos.

“O funcionário de uma Administração Regional, encarregado de dar um parecer sobre um pedido de aprovação de reforma de residência, acessa pelo terminal o Sistema Unificado de Cadastros-SUC; a partir dele dá entrada no Sistema de Informações Geográficas de São Paulo-SIGSP, e depois de alguns minutos de consulta fica sabendo que nos fundos do imóvel em exame funciona uma oficina (registrada no Cadastro de Contribuintes Mobiliários), cuja construção nunca foi aprovada, que a residência foi construída em 1974 e já passou por duas reformas, que o terreno apresentado não corresponde à realidade e, por fim, que há uma multa pendente por falta de calçada.”
(BATTAGLIA, 1994).

O procedimento descrito acima, comum na maioria dos países centrais, caminha para realidade em São Paulo. Está mudando a mentalidade administrativa, tornando prioridade projetos que possibilitem o conhecimento correto do uso e ocupação do solo (que facilita seu controle).

Ainda é predominante a situação no Poder Público Municipal de gerenciar conjuntos desarticulados de informações incompletas sobre os mesmos objetos: um cadastro para tributação sobre o imóvel, outro para tributação sobre a atividade exercida no imóvel, outro para aprovação de projetos e outro ainda para registro de autos de infração, ... e assim por diante. A localização e a conformação dos imóveis estão assinaladas em desenhos esquemáticos, sem amarração cartográfica. A Prefeitura dispõe de instrumentos insuficientes e precários para controle do uso e ocupação do solo e para a gestão do seu patrimônio imobiliário.

Ao mesmo tempo, o planejamento territorial, principal atribuição do município enquanto nível de governo, carece de instrumentos ágeis de análise dos dados espaciais. Essas análises ainda dependem, para o conjunto maior da administração municipal, da confecção manual de mapas, o que faz com que esses mapas sejam usados para apresentação final de resultados, mais do que para estudos e decisões rápidas entre alternativas.

O grande volume de dados relativos à administração de São Paulo obrigou, já nos anos 70, a informatizar muitas das rotinas e procedimentos operacionais. Mas, Cf. BATTAGLIA (op. cit) *“...a simples informatização, apesar de necessária, não é suficiente para resolver os problemas de cruzamento de dados dos diversos cadastros e de integração dos serviços num fluxo coerente de informações, em substituição aos atuais procedimentos de análises e decisões parciais e estanques.”*

É importante notar que, em se tratando de planejamento e controle de uso e ocupação do solo isto é, planejamento e controle sobre o território, um dos instrumentos fundamentais é um sistema de mapas, em diversas escalas, com a representação dos elementos físicos desse território e a delimitação inequívoca das propriedades, públicas e privadas.

Assim como não é mais possível gerenciar São Paulo e lançar os impostos com base em cadastros manuais, é cada vez mais difícil manter atualizado um sistema de mapas em papel.

A constatação desses problemas serviu de base para os trabalhos de integração de dados desenvolvidos pela Secretaria Municipal do Planejamento – Sempla, desde 1982, inicialmente apenas com cruzamento e agregação de dados dos cadastros alfanuméricos (cadastro imobiliário, de zoneamento, de logradouros etc.) e, a partir de 1989, com a representação gráfica desses dados.

A representação gráfica de entidades geográficas, baseada em mapeamento computadorizado, requer a existência de mapas digitalizados. Nos países desenvolvidos esses mapas vêm sendo produzidos, há vários anos, pela transformação para arquivos digitais das cartas tradicionais em papel.

A grande diferença está no fato de que no Brasil, especificamente em São Paulo, essas plantas analógicas, ou em papel, inexistem em diversas escalas ou estão desatualizadas. O problema imediato que se coloca não é, portanto,

apenas o de digitalizar mapas, mas o de montar procedimentos de atualização simultâneos com o de digitalização.

A experiência acumulada no uso dos grandes cadastros não é aplicável no caso de mapeamento pois as técnicas de manipulação de arquivos e de uso do computador são muito diferentes daquelas utilizadas para tratamento de dados alfanuméricos. Enquanto neste último caso trabalha-se com repetição de operações simples, sobre arquivos volumosos com estrutura claramente definida, no caso de representação gráfica a estrutura dos arquivos é muito mais complexa, o que exige constante intervenção técnica de alto nível.

Histórico: da concepção à estratégia de implantação

Em inícios de 1989 a então Coordenadoria de Informações do Departamento de Planejamento da Sempla retomou o trabalho, interrompido em 1986, de compatibilizar as bases de dados disponíveis e facilitar o cruzamento de dados. O primeiro trabalho importante nesta área foi por iniciativa e com o apoio do Acordo de Cooperação São Paulo - Toronto. O Projeto IV desse Acordo visava a implantação de um *Sistema Unificado de Cadastros* isto é, um sistema que permitisse, via terminais remotos, o acesso a dados de todos os cadastros relativos a imóveis.

A primeira etapa foi realizada em conjunto pela Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo - Prodam e Sempla, e resultou na elaboração de rotinas que permitiam o acesso aos cadastros ligados ao

Cadastro Imobiliário, (também conhecido como Territorial, Predial, de Conservação e Limpeza -TPCL), utilizando-se o endereço do imóvel e não apenas seu código numérico. Essas rotinas facilitaram muito o trabalho de consulta de todas as Administrações Regionais e Secretarias que atendem ao público ou que necessitam de informações sobre imóveis (Cadastro de Zoneamento ou Operações Interligadas, por exemplo).

Os avanços no projeto SUC (Sistema Unificado de Cadastros) começaram a esbarrar no problema das deficiências da base cartográfica, o que fez com que, ao mesmo tempo em que continuava o desenvolvimento do SUC, a Sempla começasse a estudar a questão do geoprocessamento isto é, da confecção de mapas em computador e de seu uso para representação gráfica dos dados espacializados.

Em maio de 1989, participamos, na qualidade de representante da Coordenadoria de Informações, da PMSP-Sempla, do XIV Congresso Brasileiro de Cartografia, em Gramado, RS. Nessa ocasião foi possível conhecer e avaliar as experiências que estavam sendo iniciadas na área de geoprocessamento em outras cidades, além de confirmar nossas idéias de que, por um lado o geoprocessamento estava se tornando uma necessidade geral e, por outro, que os recursos técnicos permitiam encarar, um projeto nessa área.

Os programas aplicativos tipo GIS (*Geographic Information System*), logo traduzidos para SIG (*Sistema de Informações Geográficas ou Georeferenciadas*), estavam começando a aparecer no Brasil.

As dúvidas sobre qual sistema de informações geográficas adotar e, principalmente, a consciência tanto da falta de conhecimentos especializados quanto da capacidade de trabalho dos técnicos da PMSP neste campo, foram responsáveis pela decisão de não se optar por nenhum produto específico, como solução única, já que a extrema sofisticação destes aplicativos seria inútil para as condições na época. Decisão que se mostrou acertada, apesar das grandes pressões de distribuidores, considerando o importante mercado e “vitrine” mundial que seria São Paulo.

Em vez de um SIG, a escolha recaiu sobre adquirir-se um sistema CAD (*Computer Aided Design*), isto é, em vez de um conjunto de programas que permitissem obter automaticamente informações a partir de dados já armazenados em computador (características dos sistemas de informações geográficas), foi comprada, para dar início ao processo de conversão, armazenamento e organização de dados, uma ferramenta simples de desenho assistido, que seria adequada para um treinamento e posterior domínio de técnicas até então quase desconhecidas.

Em julho de 1989, a Coordenadoria de Informações, Sempla, produziu o primeiro documento relacionado ao assunto: *Base cartográfica digital como suporte para cadastros*. Esse relatório resume claramente a situação dos

sistemas de informações e propõe um programa de trabalho intersecretarial para a montagem de uma base cartográfica digitalizada.

Esta programação de atividades estava baseada sobre a confecção de mapas em computador a partir de uma leitura ótica dessas cartas em papel, em escala 1:10.000, elaboradas pela Emplasa, e a organização, na Prodam e em algumas Secretarias e Administrações Regionais, dos serviços de atualização desses mapas.

Esta idéia surgiu a partir de nossa observação de conteúdos e apresentações, no XIV Congresso Brasileiro de Cartografia, realizado em julho de 1989, em Gramado, RS, quando pudemos tomar conhecimento deste novo ramo da tecnologia, e projetar sua utilidade sobre os propósitos de montagem de uma base de dados espacial (associação de dados gráficos e não gráficos), do acervo cadastral da PMSP, a ser, em um futuro de médio e longo prazos, compartilhada pelos vários usuários, produtores e beneficiários diretos e indiretos.

A atualização seria feita pela conversão das imagens geradas pela leitura ótica (imagens "raster") em entidades às quais é possível atribuir parâmetros descritivos e geométricos.

Ao mesmo tempo, foi proposta a análise do banco de dados do sistema residente em "main frame" Geolog (saída gráfica do Cadastro de Logradouros-Cadlog), para verificar a conveniência de sua reutilização, sob esta nova

perspectiva. Em dezembro de 1990 uma série de reuniões entre Sempla, Prodam e SF levou à solicitação, por parte da Sempla, da avaliação do banco de dados Geolog.

O Geolog é um sistema de mapeamento desenvolvido entre 1978 e 1980 pela Secretaria de Finanças-SF e pela Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo-Prodam. Dados os recursos técnicos da época, o sistema foi desenvolvido para computador de grande porte e em modo "batch" isto é, operado através de programas sem interação com o usuário e sem saída em monitor. Seu banco de dados contém as coordenadas dos cantos das quadras e dos cruzamentos de ruas, além da identificação das quadras e ruas permitindo sua ligação com o sistema de cadastros municipais (imobiliário (TPCL), de logradouros (Cadlog), de tributação de serviços (ISS), entre outros). O Geolog foi desativado em 1984.

Em junho de 1989, a Prodam produziu um primeiro relatório de avaliação sobre o aproveitamento do Geolog, já tendo assegurada a possibilidade de transformação do arquivo, em formato textual, de coordenadas de pontos, residentes no computador central, para arquivos portáteis em microcomputador. Em conjunto com a Sempla foram estabelecidos os critérios de conversão, os formatos dos arquivos, a nomenclatura etc.

Entre novembro e dezembro do mesmo ano, a Prodam produziu mais uma série de relatórios de avaliação, concluindo pela necessidade de um projeto

geral envolvendo as Secretarias potencialmente usuárias de um *Sistema Municipal de Informações*.

Por parte da Sempla, houve insistência na determinação de que se obtivesse, a curto prazo, uma base cartográfica digital (apesar de eventuais imprecisões que pudesse ter) e depois de vários meses de trabalho a Prodam entregou os arquivos convertidos, de sua forma textual, mas georeferenciada, para um formato gráfico, ainda que não topológico, utilizando um sistema CAD. Esta conversão e decisão estratégica entre os organismos coordenadores e produtores é um marco na história do SIGSP, já que até hoje o Geolog é a única base cartográfica digital disponível na Prefeitura, já muito melhorada e “inteligente” (topológica).

De outubro de 1989 a setembro de 1990, recebi uma bolsa de estudos do governo da Holanda, para um curso de pós-graduação de onze meses, sobre sistemas de informações geográficas para aplicações urbanas (*Geographical Information Systems for Urban Applications*) no *International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences-ITC*, em Enschede, Holanda, o que representava a perspectiva de, a médio prazo, começar a colaborar com a formação e capacitação de uma equipe técnica capaz de projetar e operar um *Sistema de Informações Georeferenciadas*.

Hoje, após alguns anos de trabalho, pode-se perceber claramente a diferença entre os *programas aplicativos* tipo GIS (*Geographic Information System*) ou SIG (*Sistema de Informações Geográficas*), vendidos no mercado, e um

sistema gerencial entendido como conjunto de dados organizados através de rotinas e procedimentos definidos, manipulados por programas aplicativos, para obtenção de informações operacionais ou para planejamento.

Esta distinção é importante para se evitar a generalizada impressão de que um *Sistema de Informações*, no seu sentido mais amplo e conceitual, pode ser comprado pronto, ou de que é necessário definir um único aplicativo para uso de toda uma Prefeitura ou agência de planejamento e controle do uso do solo. Cada serviço tem suas necessidades próprias e deve desenvolver, ou adquirir, as ferramentas mais adequadas para atendê-las.

Um *Sistema de Informações Georeferenciadas* não pode se constituir na imposição de aplicativos restritos e dados centralizados, mas sim na organização necessária para garantir a troca e a compatibilidade dos dados, e produção cruzada de informações geoespaciais.

Durante esse trabalho conjunto entre a Sempla e a Prodam surgiram as primeiras divergências quanto ao enfoque geral a ser dado ao projeto. A Prodam parecia mais interessada em adquirir e usar rapidamente ferramentas do tipo SIG, enquanto que, a Coordenação de Informações da Sempla, da qual fazíamos parte, defendia, ferrenhamente, a idéia de digitalizar conjuntos de mapas e construir, paulatinamente, um *Sistema de Informações Georeferenciadas* próprio, com base nas necessidades e possibilidades reais de cada órgão da Administração.

Esta divergência manifestou-se concretamente na escolha do primeiro aplicativo de manipulação de arquivos gráficos: a Prodam insistiu na utilização de um programa que já fizesse a ligação com bancos de dados (embora, sua falta de experiência técnica neste campo do conhecimento não a credenciasse para definir esta escolha) e comprou o sistema *Maxicad*, desenvolvido especificamente para restituição de levantamento aerofotogramétrico, enquanto que a Sempla optou por comprar *AutoCad*, um aplicativo de desenho, mais simples para o trabalho de digitalização de mapas, e com maior potencial de desenvolvimento por ser o produto de uso mais difundido, ao nível internacional.

O fato dos dois programas gerarem arquivos não diretamente intercambiáveis criou muitos problemas na troca de dados entre as Secretarias e outros organismos potenciais beneficiários e usuários do sistema. É importante ressaltar que a opção da Sempla demonstrou ser a mais lógica, pois, ao longo das décadas vindouras, todos os aplicativos de geoprocessamento adaptaram-se para receber e converter para seus ambientes, arquivos cartográficos gerados em *AutoCad*.

O trabalho de levantamento realizado durante o ano de 1989 permitiu identificar áreas prioritárias e articular formas de trabalho conjuntas com outras Secretarias. Especialmente importante foi o contato com a Secretaria de Vias Públicas-SVP, que já tinha detectado os mesmos problemas que a Sempla e tinha reservado recursos orçamentários para iniciar um processo de atualização cartográfica. A convite de SVP-Convias, a Coordenadoria de

Informações da Sempla participou de uma série de reuniões da Comissão de Entendimentos entre as Concessionárias (CEC), nas quais os problemas de mapeamento e de intercâmbio de dados foram apresentados e discutidos com Eletropaulo, Sabesp, Telesp e Comgás.

O Projeto de Cartografia Digitalizada passou a fazer parte da pauta do Conselho Municipal de Informática. Estava lançada mais uma semente para a implantação efetiva de um SIG para São Paulo.

Em junho de 1990, a Portaria 201, assinada pela Prefeita Luiza Erundina, constituiu Grupo de Coordenação "para implantar e informatizar a Base Cartográfica do Município", formado por representantes da Sempla, SVP e Prodam, sob direção da primeira. O *Grupo de Coordenação* deu continuidade aos trabalhos, atuando em várias frentes:

- a) Termo de Cooperação com a Eletropaulo, através de SVP/Convias, (publicado em 24 de agosto de 1990), para utilização das cartas daquela concessionária⁵, oriundas do levantamento aerofotogramétrico de 1986-89.
- b) Repasse de recursos financeiros de SVP à Prodam para aquisição de cinco estações gráficas.
- c) Organização de seminários, palestras e discussões técnicas visando ampliar o conhecimento técnico e facilitar o trabalho intersecretarial.

⁵ A posterior privatização de muitas das concessionárias de serviços de infraestrutura pública urbana modificou, e muito, o panorama desta integração. A Comissão de Entendimento das Concessionárias-CEC permanece, com a participação destas empresas já privatizadas, mas o caráter das discussões é o de possibilidade de troca efetiva de informações e mapas cadastrais de redes sobre a "cidade subterrânea", desconhecida dos novos responsáveis pelas empresas, mas fundamental para que otimizem seus lucros, na perspectiva de atingir um mercado maior de consumidores. É nossa opinião que aí está uma excelente moeda de troca para a administração municipal, que poderia cobrar pelo uso do espaço público e conter sua deterioração, na forma de atualização e manutenção das informações cadastrais de redes, inclusive.

d) Contratação por SVP da CPRM-Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais para elaborar e implantar um Sistema de Informações Georeferenciadas para aquela Secretaria.

e) Contratação pela Sempla de um consultor na área de computação gráfica para assessoramento nas contratações de serviços, na escolha dos "software" e na especificação dos equipamentos.

A Coordenação Geral do Projeto SIGSP, por parte da Sempla, apesar de formalmente estabelecida, não conseguiu acelerar a tomada de decisões importantes para a implantação do SIG: os problemas de padronização não foram resolvidos, os recursos disponíveis na Sempla foram sempre largamente insuficientes e recursos de outros órgãos continuaram sendo gastos em ações paralelas, às vezes conflitantes. A verdade é que, àquela altura da administração, o *Sistema de Informações Geográficas de São Paulo-SIGSP* não chegava a ser um projeto prioritário para o governo municipal.

Durante o período inicial de levantamento de problemas e possibilidades de obtenção de uma base cartográfica, foram realizados contatos com várias entidades, sempre procurando ampliar e consolidar o quadro de informações e estratégias.

Foi nesse sentido que o Projeto SIGSP foi discutido com técnicos do Centro de Cartografia Automatizada do Exército-Cecauex, que tinha bons equipamentos do tipo "scanner" e era considerado um centro técnico de alto nível. Mas não houve condições de levar adiante esses entendimentos.

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE também foi consultado para verificar e avaliar a conveniência de se trabalhar com imagens de satélite. Motivos técnicos, além da burocracia excessiva daquela instituição, levaram a Coordenação do SIGSP a descartar a idéia de trabalho conjunto, naquele momento.

Em setembro de 1990, tendo terminado meu curso de pós-graduação, como bolsista do ITC, Holanda, retomei minhas funções na Sempla. Entre outubro 1990 e janeiro 1991, a pedido da Prefeita, com a colaboração e consultoria especializada do Prof. Reinaldo Paul Pérez Machado e apoio de um programador da Prodam, projetamos e implantamos o *Sistema de Mapeamento da Ação Governamental-SIMAG*.

O SIMAG permite mapear, através de símbolos, elementos localizados: determinadas construções, obras, terrenos etc. Como primeira aplicação foi montada uma rotina para permitir o acompanhamento das obras em próprios municipais, mediante a representação dessas obras por símbolos sobrepostos a uma base cartográfica. Dado o curto prazo disponível foi digitalizada uma base cartográfica esquemática, com poucos elementos de referência, a partir de uma base cedida pela Emplasa, já em formato digital. Os símbolos usados (ícones) identificam o tipo de equipamento (escola, creche, biblioteca etc.), o tipo de obra (construção ou reforma) e a fase da obra (em licitação, em andamento ou concluída). A consulta pode ser feita por Administração Regional ou para o conjunto do município. (Ver Figura 1).

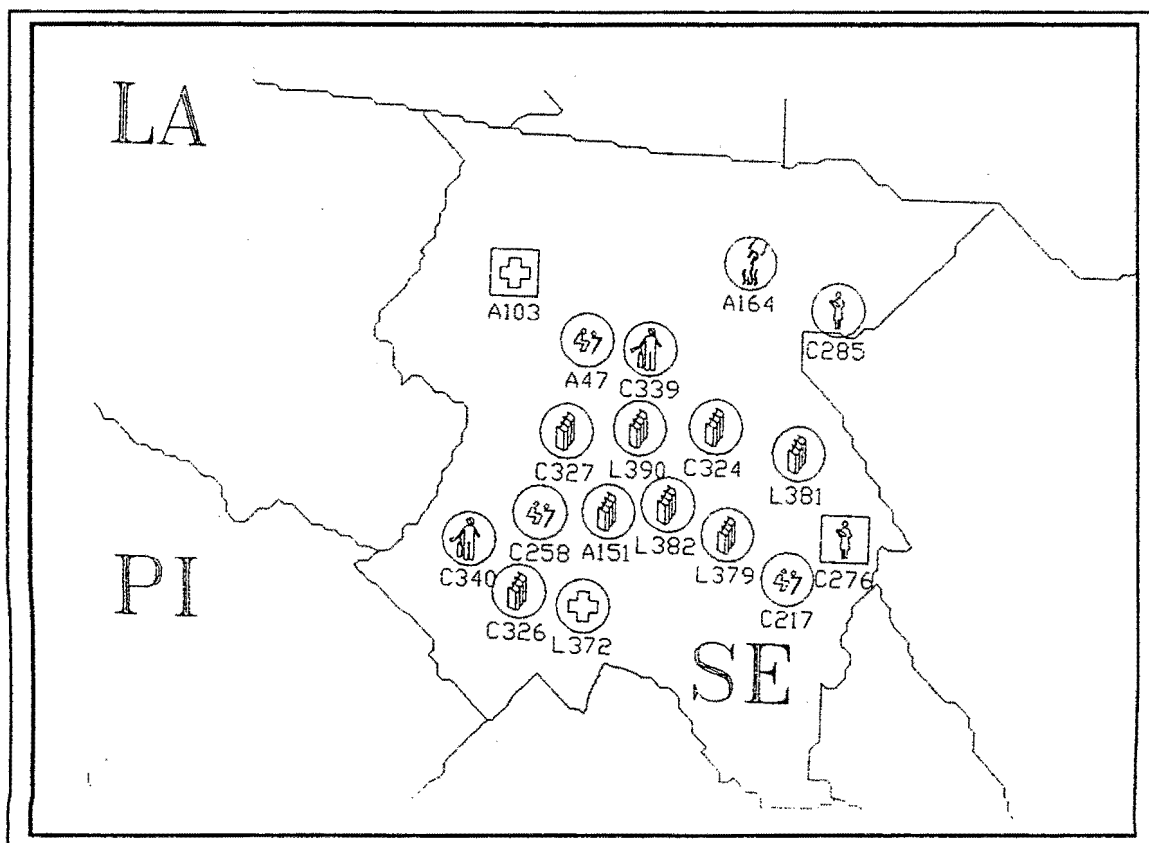


Figura 1. Saída gráfica do SIMAG.

O sistema faz a ligação entre os símbolos que aparecem na tela do computador (ou num mapa plotado) e os atributos arquivados num banco de dados, de modo que, com a atualização do banco, os símbolos são automaticamente atualizados.

Todo o trabalho de projeto, digitalização, programação e montagem do banco de dados foi feito na Administração Regional de Vila Mariana, único órgão da Prefeitura de São Paulo, àquela época, que dispunha de um microcomputador com placa gráfica e de um aplicativo de desenho assistido (*AutoCad*), adquiridos pelo arquiteto Paulo Masson, dirigente com visão estratégica e moderna, Chefe de Gabinete daquela Administração Regional e posteriormente

do Gabinete da Secretaria das Administrações Regionais. Em janeiro de 1991 foram instaladas duas estações gráficas (em PC386), uma na Prodam e uma no Gabinete da Prefeita, o que facilitou o término do desenvolvimento do SIMAG. O objetivo do SIMAG era o de ser a saída gráfica do SAG-Sistema de Acompanhamento da Ação Governamental, sistema pesado e de difícil operação, residente no "main frame" (computador central) e que, paradoxalmente, devia apresentar, em tempo real, as realizações do governo municipal, facilitando a tomada de decisões.

O SIMAG foi outro marco importante na história do SIGSP, pois, apesar dos recursos limitados, trazia uma nova visão da cartografia, em ambiente digital, e permitia a rápida confecção e reprodução repetida de mapas temáticos, além de cruzamentos de informações entre setores, o que vitalizou, e muito, a apresentação e visualização espacial das estratégias de governo em reuniões de Secretariado e apresentações da Prefeita.

Houve sempre grande disputa para definição política da coordenação geral do Projeto SIGSP, pois duas visões diferentes se chocavam: a do planejamento e gestão (da Sempla e idealizadora do projeto) e a da Prodam, mais corporativa, mais de controle e poder sobre a disseminação e compartilhamento das informações, e que deveria ser o braço técnico a viabilizar sua operação, e não sua concepção. Seguiu-se uma longa série de discussões acirradas quanto à liderança e coordenação geral do projeto. As posições podem ser, muito esquematicamente, resumidas em:

Centralização do trabalho num órgão encarregado de acumular todos os dados, definir as necessidades de cada usuário, montar um megasistema para atender a toda a Prefeitura e distribuir informações prontas. Esse órgão centralizador seria a Prodam.

Trabalho distribuído em todos os órgãos participantes, articulado e padronizado por uma coordenação técnica, em que cada Secretaria organizaria seus próprios dados e desenvolveria seus próprios aplicativos. Este modelo permitiria o imediato envolvimento de todos os usuários e a real adequação às necessidades cotidianas de dados, garantindo produtos a curto prazo, sem ter de aguardar a implantação de um faraônico sistema que, mesmo gigantesco, seria sempre parcial e incompleto.

Apesar das divergências que permaneceram, chegou-se a um acordo quanto ao encaminhamento imediato do projeto: montagem de uma equipe técnica na Sempla, compra de microcomputadores com placa gráfica e formalização do trabalho intersecretarial.

Em junho de 1991 o Grupo de Coordenação encaminhou à Prefeita um resumo do andamento do projeto, e, tendo a aprovação do Conselho Municipal de Informática, propôs minuta de decreto estruturando o projeto. Apesar do aparente interesse da Administração na implantação do SIGSP, nada aconteceu nos dois anos seguintes, no sentido de viabilizar a operacionalização do projeto.

Em início de 1991, a Coordenadoria de Informações da Sempla, representando a PMSP, recebeu convite da Sociedade Brasileira de Cartografia para participar do XV Congresso, a ser realizado em São Paulo, em julho de 1991. O caro Prof. Dr. Mário De Biasi fazia parte da Comissão organizadora do evento. Após entendimentos preliminares, foi acertada a organização de um "workshop" promovido pela Prefeitura, como parte do Congresso, sobre o tema *Implantação de um Sistema de Informações Geográficas para o Município de São Paulo*.

No "workshop" foram apresentados e discutidos os seguintes temas:

- Condicionantes institucionais para implantação de um SIG para São Paulo (Sempla, Prodam e Secretaria da Reforma Administrativa).
- Integração das bases de dados alfanuméricos (Sempla).
- Protótipo de um SIG: a experiência da SVP (SVP e CPRM).
- Programa de treinamento e capacitação técnica para operação e gerência de um SIG (Prefeitura de Toronto e Sempla, através do Acordo de Cooperação Técnica entre as duas Prefeituras).
- Compatibilização e rotinas de atualização do Sistema Cartográfico Metropolitano (Emplasa).
- Aspectos institucionais e jurídicos para contratação de serviços e compra de equipamentos e programas (Toronto, Associação Brasileira do Direito de Informática-ABDI, EPUSP).

Três trabalhos da Sempla foram apresentados em painéis e publicados nos Anais do Congresso.

Como forma de divulgação do projeto e criação de cultura técnica, como parte de nossa proposta de capacitação profissional, a Sempla promoveu e/ou participou de uma série de eventos:

- março a maio/1991: ciclo de palestras proferidas por técnicos da Sempla e convidados, abordando temas ligados à cartografia e aos sistemas de informações.
- agosto/1991: nossa palestra sobre o projeto SIGSP no I Encontro de Usuários de Microinformática da PMSP, promovido pela Prodam.
- setembro/1991: nossa apresentação do projeto SIGSP no Congresso de Informática da Sucesu.
- outubro/1991: nossa apresentação do projeto SIMAG e do SIGSP no *III Congreso Latinoamericano sobre Sistemas de Información Geográfica*, em Viña del Mar, Chile.
- novembro/1991: seminário e "workshop", sob nossa coordenação e ministrado pelo eminente Prof. Dr. Carlos Valenzuela, convidado do ITC, da Holanda, sobre Sistemas de Informações Geográficas, utilizando o aplicativo *Integrated Land and Watershed Information System-ILWIS*. Conseguimos, na época, que o ITC fizesse doação de uma cópia do referido sistema *ILWIS* para SAR.
- dezembro/1991: início de trabalho conjunto com a Cooperação Italiana em Saúde no Brasil, experimentando o aplicativo *MapInfo*.

Com a vigência do orçamento de 1992, que previa recursos para geoprocessamento, foi iniciado o processo de aquisição de imagens

“rasterizadas” das cartas do Sistema Cartográfico Metropolitano. Três problemas simultâneos apresentaram-se e tiveram que ser resolvidos:

- especificar corretamente os serviços, a fim de garantir sua qualidade;
- providenciar equipamento capaz de armazenar e permitir o trabalho com *imagens raster*;
- conseguir da Emplasa, proprietária das cartas do Sistema Cartográfico Metropolitano, o empréstimo dos originais, em *cronaflex*, a serem convertidos, para meio digital, por varredura ótica de um *scanner*.

Os entendimentos com a Emplasa conduziram à assinatura de um Protocolo de Intenções, relativo apenas ao trabalho específico de rasterização, pelo qual aquela Empresa emprestaria as cartas (em condições bem definidas), e a Sempla cederia cópia dos arquivos digitais gerados.

Ao mesmo tempo foi aberto um processo de licitação incluindo a prestação dos serviços de rasterização, assessoria técnica para a equipe da Sempla e o empréstimo, por um ano, de uma estação gráfica para operar com os arquivos *raster*.

Entre agosto e setembro de 1992, foram convertidos os primeiros arquivos e em novembro foi instalada a estação gráfica. Isto permitiu a atualização de grande parte dos arquivos do Geolog e especialmente sua complementação nas áreas rurais, não cobertas pelo mesmo. Infelizmente, este trabalho foi

interrompido, pois as condições de empréstimo do equipamento, desfavoráveis para a Sempla, condicionaram sua devolução, após um ano de uso⁶.

No final de 1992 também foram adquiridos dois aplicativos do tipo SIG, com o objetivo de se iniciar uma avaliação do material oferecido pelo mercado e de experimentar novas técnicas de trabalho. Os aplicativos escolhidos foram:

- *Geo-SQL* - faz a ligação entre bases de dados em *dBase* e entidades gráficas geradas em *AutoCad*. Sua grande vantagem é justamente a de trabalhar sobre uma base *AutoCad*.
- *Gis-Plus* - faz a ligação entre bases de dados em *dBase* e entidades gráficas geradas em formato próprio. É especialmente indicado para simular redes. O *Gis-Plus* foi usado para montar um protótipo de sistema para gerenciamento das Operações Interligadas.

A Coordenação Geral do SIGSP pode participar de um evento internacional em Quito, Equador, patrocinado pelo governo francês, para discutir a elaboração de um *Atlas Infográfico*, baseado em imagens de satélite. Por ocasião do término do Atlas, seus patrocinadores decidiram reunir técnicos de quase todos os países sul-americanos, além dos pesquisadores franceses e equatorianos, para avaliar não só os métodos utilizados mas também as possibilidades de continuidade, seja como base para um Sistema Municipal de Informação, seja em aplicações acadêmicas como material para apoio de teses, seja ainda em estudos comparativos com outros centros urbanos. O resultado, positivo, deste encontro girou em torno dos contatos estabelecidos e da troca de informações

⁶ Em janeiro de 1993, já sob nova gestão municipal eleita, a Emplasa manifestou interesse em trabalhar com imagens *raster* e solicitou, à Sempla, cópias daqueles arquivos convertidos. Foram escolhidos dois, para testes.

sobre as experiências nos diversos países. Os resultados dessas experiências foram assim resumidos:

- A consciência dos problemas urbanos e de sua vinculação com a política econômica e com o estágio de desenvolvimento era a mesma para todos os técnicos presentes, trabalhando em órgãos públicos nos países sul-americanos.
- Era generalizada também a idéia de que a qualidade das áreas urbanas depende da capacidade do governo, em particular das administrações locais, de intervir no processo de urbanização.
- Por sua vez, a capacidade de intervenção dependeria da capacidade (incluindo vontade política) de dispor dos recursos e das informações necessárias. As tentativas de soluções também eram muito semelhantes e passavam pela organização e informatização dos cadastros fiscais, sua utilização para agregar dados para o planejamento, reforma fiscal e informatização da cartografia.
- Mais uma vez, confirmou-se o acerto do caminho adotado para a implantação de projetos como o *Sistema de Informações Geográficas de São Paulo*: desenvolvimento simultâneo das questões de "hardware" e "software" com as de organização, formação de pessoal e desenvolvimento autônomo dos programas específicos.

Em junho de 1992, por ocasião do Congresso Internacional sobre Desenvolvimento Sustentado-ECO 92, no Rio de Janeiro, o Governo do Estado de São Paulo promoveu um seminário e uma feira/exposição de tecnologias

ligadas ao meio ambiente: *Exposição Internacional de Tecnologia Ambiental*. A Prefeitura ocupou uma grande área no espaço reservado às entidades institucionais e a Sempla recebeu a incumbência de apresentar o projeto SIGSP.

Devido ao curto tempo disponível (dois meses) e à crônica falta de equipamento e recursos para participar de eventos desse tipo, foi solicitada a parceria de empresas privadas, dispostas a colaborar, sem gastos para a Prefeitura. Foi publicado um *Convite Aberto* no Diário Oficial do Município, ao qual responderam diversas empresas.

Foram então organizados pequenos trabalhos conjuntos, sobre problemas reais, envolvendo técnicos da Sempla e das empresas, usando dados da instituição e instrumental das empresas. Incluindo alguns trabalhos já desenvolvidos pela Sempla ou contratados por ela, foram apresentados os seguintes projetos, que puderam dar uma boa visão do desenvolvimento até então alcançado, dos diversos instrumentos a serem manipulados e do potencial de utilização do SIG:

➤ Projeto: ***Equipamentos sociais 1***

Mapeamento, atualização e seleção automática dos equipamentos sociais públicos e conveniados. Desenvolvido pela Sempla, sem parceria, usando *AutoCad* e *dBase*.

➤ Projeto: ***Equipamentos sociais 2***

Detalhamento do mapeamento anterior, com a utilização de imagens de fotos aéreas das edificações. Desenvolvido em parceria Sempla e Eikon, usando o sistema de informações geográficas *MIPS*.

➤ Projeto: ***Indústrias 1***

Estudo do perfil industrial do município e de sua relação com o meio ambiente. Desenvolvido em parceria Sempla e AKAD, usando *AutoCad*.

➤ Projeto: ***Indústrias 2***

Mapeamento automático das indústrias por bacias hidrográficas. Desenvolvido em parceria Sempla e Instituto Lidas, usando *Clipper*.

➤ Projeto: ***Áreas Públicas***

Mapeamento e informações sobre as áreas públicas do Município de São Paulo. Desenvolvido em parceria Sempla e Datascan, usando *AutoCad*, *Cadcore* e *ARC/INFO*.

➤ Projeto: ***Uso do Solo***

Apresentação de dados cadastrais. Desenvolvido em parceria Sempla e IBM-CARTA, usando *Spans Map*.

➤ Projeto: ***Processamento Digital de Imagens de Satélite***

Avaliação e quantificação das áreas verdes no MSP, utilizando imagens dos satélites *Landsat* e *Spot*. Desenvolvido em parceria Sempla e Sisgraph, usando *MGE*, em uma estação gráfica *Interpro*.

➤ Projeto: ***Sistema Informatizado de Mapeamento da Ação Governamental - SIMAG***

Cartografia temática digital e automática, representando as obras da Administração Municipal. Desenvolvido em parceria Sempla, SAR, Prodam e Logit, usando *AutoCad 11*, *dBasell+* e *Clipper*.

➤ Projeto: **Mapas Temáticos**

Mapeamento automático de dados sócio-econômicos da Região Metropolitana de São Paulo. Desenvolvido sem parceria pela Sempla, usando *AutoCad* e *Pascal*.

➤ Projeto: **Centros Urbanos do Plano Diretor**

Simulação de hipóteses de intervenção no espaço urbano, a partir das políticas do Plano Diretor. Desenvolvido pela Aplai, por contrato.

➤ Projeto: **Consulta ao Mapa Oficial da Cidade (Geolog)**

Consulta automática ao Geolog (mapa oficial da cidade em formato digital) através dos endereços. Desenvolvido pela Prodam, com participação da Sempla, usando *MaxiCad* e *AutoCad*.

➤ Projeto: **Monitoramento de Áreas de Risco – Sistema SERIE**

Acompanhamento do avanço das massas de chuva, utilizando dados do radar meteorológico, para previsão de enchentes. Desenvolvido pelo Gabinete da Prefeita, SAR e Logit, usando *ILWIS*.

➤ Projeto Projeto: : **Protótipo de um Sistema de Informações Geográficas na área da Luz**

Experiência da SVP na elaboração de um SIG, para uma área do centro de São Paulo. Desenvolvido pela SVP e CPRM, usando *Spans Map*

Através do trabalho com a Cooperação Italiana, em março de 1992, a Coordenação recebeu a visita de um consultor e coordenador dos programas de treinamento em SIG, aplicados ao meio ambiente, do *United Nations Institute for Training and Research-UNITAR*⁷, com sede em Genebra, Suíça. O

⁷ O *UNITAR* mantém programas de treinamento e pesquisa de apoio para instituições de interesse público, nas áreas de controle ambiental e uso de instrumental do tipo SIG.

consultor ficou muito bem impressionado com o entusiasmo da equipe e sua capacidade de absorção de novas técnicas e propôs a realização de um curso sobre usos de sistemas de informações geográficas, que foi ministrado pelo *UNITAR*, em São Paulo.

Após os acertos e entendimentos necessários, chegou-se à organização de um curso, com oficina de trabalho, com cinco dias de duração, para 20 técnicos de diversas Secretarias, utilizando o aplicativo *IDRISI*, que permite análises com imagens *raster*.

O evento foi encerrado com uma palestra do representante do *UNITAR*, sobre *Sistema de Informações Georeferenciadas*, aberta para todos os interessados. Na ocasião o *UNITAR* fez doação à Sempla de 6 cópias do *IDRISI* (das quais 5 foram repassadas para outras Secretarias) e de uma cópia de *ArcCad*, além de manuais e livros especializados. Houve manifestação por parte do *UNITAR* e da Sempla no sentido de formalizar um acordo de cooperação a longo prazo.

O curso/laboratório dado pelo *UNITAR* foi seguido de dois cursos sobre *IDRISI* para técnicos da Sempla, ministrados por um professor e dois monitores, todos técnicos do recém-criado Departamento de Informações.

Durante a preparação para participação na *SP ECO 92*, a Coordenadoria recebeu colaboração do representante de *SPOT Image*⁸, junto ao INPE, o qual

⁸ *SPOT Image* é um conglomerado de empresas estatais da França encarregadas da operação, divulgação e comercialização dos produtos ligados às imagens de satélites do programa espacial francês.

cedeu uma fita com imagens de satélite, que foram tratadas pela Sisgraph, como parte do trabalho em parceria com empresas e apresentadas na feira.

Em inícios de 1993, o novo Secretário do Planejamento, ao assumir a pasta, solicitou, com urgência, como primeiro trabalho do Departamento de Informações, a identificação das três ou quatro áreas com maior carência em infraestrutura urbana.

O trabalho foi entregue em três dias e distribuído para todas as Secretarias. Sua evolução produziu o projeto dos Cadernos Regionais, que marcam a participação da Sempla no programa *Bairro a Bairro em Ação*. O que interessa ressaltar é que, pela primeira vez no Deinfo, um pedido concreto de informação teve uma resposta rápida, graças à emergente organização dos dados e, principalmente, à possibilidade de se mapearem esses dados automaticamente.

Mapas passaram a ser usados como ferramenta de análise e não apenas como forma de apresentação. Com o mapeamento computadorizado é possível testar hipóteses, alterar parâmetros e visualizar rapidamente os resultados, em um processo interativo com o usuário, uma de suas vantagens sobre a cartografia tradicional, em papel, considerados aqui os aspectos da repetibilidade e rapidez para divulgação e consumo.

Conforme já relatado, em agosto de 1992, por ocasião do curso ministrado pelo *UNITAR*, o Departamento recebeu, como doação deste Instituto, uma cópia do

aplicativo *ArcCad*, cedido pelo seu produtor nos Estados Unidos, o *Environmental Systems Research Institute-ESRI*⁹.

Dado o êxito do curso em 1992, e os avanços técnicos alcançados pela Sempla desde então, o *UNITAR*, através de seu Diretor de Programas de Treinamento em SIG, manifestou interesse em promover novo curso em agosto de 1993, dessa vez utilizando-se *ArcCad*.

Com a finalidade de viabilizar esse curso, entramos em contato com a Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da USP (FAUUSP), solicitando a cessão de local e equipamentos. A FAUUSP colocou à disposição seu laboratório equipado com 10 microcomputadores PC 386 e 486 e aplicativo *AutoCAD* (necessário para trabalhar com *ArcCad*), mediante a reserva de 6 vagas para professores da escola. O curso, de cinco dias, teve a participação de 22 técnicos e foi patrocinado pelas quatro entidades envolvidas:

- *Sempla*: organização geral do evento, fornecimento e organização dos dados, um professor monitor e estadia, refeições e transporte local para os dois professores visitantes.
- *FAUUSP*: sala de aula, laboratório, equipamentos e aplicativos básicos e um professor monitor.
- *UNITAR*: passagem e salário de dois professores, programação do curso.
- *ESRI*: dez cópias do *ArcCad*, material didático e manuais.

⁹ É interessante observar a ligação entre os criadores dos SIG, como a ESRI (ver história internacional) e seu momento de união com os esforços de implantação paulistana do SIGSP.

Ao final do curso as dez cópias foram deixadas, por empréstimo, para treinamento na Sempla e na FAUUSP. Resta assinalar que ficou em aberto uma proposta formulada pelo *UNITAR*, no sentido de se montar em São Paulo, junto à USP, um centro de treinamento regional em sistema de informações geográficas. Esta proposta não se viabilizou.

Em março de 1993, também a pedido do novo Secretário, foi apresentada uma proposta de trabalho para propiciar a discussão e conseqüentes decisões sobre a condução do projeto SIGSP. O trabalho culminou com a proposta de minuta de decreto instituindo o projeto *Sistema de Informações Geográficas*, a ser coordenado pela Sempla, e gerenciado por um *Grupo Executivo Intersecretarial*¹⁰, formado por representantes de outras secretarias estratégicas para viabilizar a implantação, alimentação e operação do sistema. Essa proposta representava uma posição de força perante a Prodam, que continuava trabalhando no sentido de centralizar o projeto em seus computadores.

Em 6 de agosto de 1993 o Prefeito Paulo Maluf assinou o Decreto Municipal nº. 33.532, publicado em 7 de agosto. (ver íntegra deste decreto no Anexo)

Uma questão que se estabeleceu de imediato como consenso, e foi assumida pelo Grupo Executivo Intersecretarial como ponto de partida dos trabalhos integrados, foi a necessidade de se produzir uma *base cartográfica digitalizada*,

¹⁰ O Grupo Executivo Intersecretarial do SIGSP é coordenado pela Secretaria do Planejamento - Sempla, e tem representantes da Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano - Sehab, Secretaria de Finanças - SF, Secretaria das Administrações Regionais - SAR, Secretaria dos Negócios Jurídicos - SJ, Secretaria de Vias Públicas - SVP e Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo - Prodam.

para uso de toda a Prefeitura. Convém lembrar que uma base cartográfica digitalizada não é um SIG, mas é uma das premissas básicas para sua implantação. Definiu-se, portanto, que o primeiro trabalho a ser realizado pelo Grupo Executivo seria a produção dessa base. Porém, todas as outras decisões decorrentes foram arduamente negociadas, num exaustivo processo de discussão, avanços e retrocessos, em que, mais uma vez, se confrontaram as posições de concentração do trabalho na área dos "especialistas de informática" *versus* articulação de trabalho descentralizado, feito diretamente pelos usuários. A manifestação concreta dessa divergência se traduz sempre na escolha e alocação desigual e arbitrária dos recursos em informática.

A primeira decisão técnica do Grupo teve a ver com a escolha entre os dois conjuntos de elementos para a confecção da base cartográfica: o Geolog ou os produtos cartográficos oriundos de levantamento aerofotogramétrico, melhor e mais recente, da *Eletropaulo*. A possibilidade de unir (ou melhor, fundir) esses dois conjuntos foi logo descartada pois ambas as bases têm informações próprias, que não podem, em tese, ser descartadas:

- O *Geolog* representa as quadras fiscais e os logradouros públicos, com os respectivos códigos, e permite a ligação com o cadastro imobiliário para fins de tributação. É essencial não perder o registro histórico dessas ligações.
- O levantamento da *Eletropaulo* representa os elementos físicos, visíveis, independente da divisão de propriedades em termos legais.

Citando a arquiteta Luisa Battaglia, Coordenadora Geral do SIGSP, até seu prematuro falecimento, em 1995, em seu relatório para atendimento à Ordem Interna 15/94/Sempla.G:

“Decidiu-se portanto manter dois conjuntos de mapas: uma base cartográfica com preocupação de precisão e de fidelidade na representação dos elementos físicos e um mapa base fiscal, referência para toda a documentação tributária e jurídica da Prefeitura. Ainda foi acrescentado como terceiro conjunto um sistema de mapas base regionais isto é, mapas em escalas grandes¹¹ (1:10.000 ou mais) abrangendo o município ou Regiões Administrativas, especialmente para uso em planejamento.

A base cartográfica, a partir do levantamento da Eletropaulo, seria produzida pela SVP, o Geolog seria completado e atualizado pela Prodam e a confecção dos mapas base regionais seria encargo da Sempla. Ao mesmo tempo a SJ montaria o mapa dos próprios municipais, essencial para qualquer controle e utilização do patrimônio público. O trabalho, as equipes e os recursos necessários foram dimensionados para concluir os três mapas em um ano, na perspectiva de aquisição imediata de um conjunto mínimo de equipamentos.”

O desenvolvimento do projeto SIGSP, em seus primórdios, baseou-se em alguns conceitos gerais, explicitados abaixo:

a) Um Sistema de Informações Georeferenciadas é formado por um conjunto complexo de rotinas, procedimentos e técnicas de trabalho que devem estar

¹¹ Aqui a arquiteta Luisa Battaglia comete uma impropriedade muito comum aos arquitetos e engenheiros, e outros espaciólogos, que não têm a formação geocartográfica ao denominar de escalas “grandes” na verdade as pequenas escalas, de alcance regional, não cadastrais.

integradas com a rotina administrativa da Prefeitura. Um SIG não se “compra pronto” e não se implanta em algum setor “privilegiado”. É portanto um trabalho de elaboração e de desenvolvimento graduais, a ser programado por etapas, que possam garantir resultados parciais, e de utilidade direta, ao longo de todo o processo.

b) A condução do projeto deve permanecer, preferencialmente, no âmbito da Prefeitura, incluindo-se nessa condução os métodos de trabalho, a escolha de suporte informático, a distribuição dos recursos, o ritmo a ser seguido, etc.

c) O sucesso do projeto SIGSP depende essencialmente de seu interesse político. O quadro de necessidades está bastante claro, as dificuldades técnicas são facilmente superáveis e os recursos para financiar um projeto desta natureza são ínfimos perante os gastos e desperdícios no gerenciamento do patrimônio público, gerados pela falta de informações em tempo hábil.

Finalmente, vale assinalar que o projeto SIGSP foi levado graças ao entusiasmo e envolvimento pessoal de técnicos das diversas Secretarias, Empresas e Administrações Regionais.

Estamos, com nosso trabalho na PMSP e nas pesquisas acadêmicas, e aperfeiçoamentos profissionais, fazendo a história da tecnologia, com entusiasmo e idealismo. Continua nossa tentativa hercúlea de vencer a inércia do tradicionalismo, dos nichos de poder, da concorrência entre setores, para viabilizar a implantação do SIGSP. Continua nossa vontade de dar

transparência e fluidez às informações necessárias para a gestão territorial de nossa metrópole, ou megacidade, sofrida e pujante, ao mesmo tempo, e que faz parte da sociedade em rede, mas que também ainda está apartada de um desenvolvimento sustentado, que possa mitigar as mazelas da falta de qualidade de vida, distribuindo melhor os ganhos sociais do desenvolvimento econômico.

Sistema de Informações Gerenciais da Bacia do Guarapiranga – Base de Dados Georeferenciados

Dentro do escopo de elaboração do Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga-PDPA, cujo objetivo é viabilizar um modelo de gestão integrada para a região, com participação da sociedade civil e dos poderes público local e estadual, atendendo às diretrizes gerais da nova Lei Estadual de Proteção aos Mananciais 9.866/97, estava definida a implantação de um Sistema de Informações Gerenciais, apoiado principalmente sobre a criação e manutenção de uma Base de Dados Georeferenciados.

O desenvolvimento desta base de dados inicia-se em 1995, com a contratação, pela Unidade de Gerenciamento do Programa Guarapiranga-UGP, do Consórcio CNEC-JNS, para elaborar o PDPA. Aspectos inovadores fazem parte desta concepção de planejamento e controle, pois está baseada em medições de cargas poluidoras afluentes para a Bacia, através de um Modelo de Uso do Solo e Qualidade da Água-MQUAL. A Base de Dados

Georeferenciados e o MQUAL são os instrumentos técnicos de diagnóstico e simulação de cenários alternativos de desenvolvimento da bacia.

Fica relevada a importância vital da construção desta base de dados georeferenciados para a região de abrangência do Programa Guarapiranga, pois que esta seria a forma sistemática de atualização do modelo de correlação entre uso e ocupação do solo e a qualidade das águas do reservatório e tributários.

Esta Base de Dados Georeferenciados é pioneira em sua abrangência temática e organizacional, considerando as dificuldades inerentes à coleta de dados, sua inter-compatibilidade, seu grau de atualização, suas metodologias diversas construtivas e ambientes diferentes de residência (analógico e/ou digital).

Há modernidade e estratégia acertada na elaboração deste projeto de sistema de informações geográficas, mesmo que tenham sido terceirizados pelo Consórcio a concepção e detalhamento do modelo de dados da referida base geográfica, com a escolha de um produto muito difundido no mercado, ARC/INFO, mas que exigiria maior capacitação dos técnicos envolvidos, inclusive da própria empresa contratada, que por ser a única representante do produto no Brasil, com mercado cativo garantido, não investe em seu suporte técnico nem em desenvolvimento, o que gera sérias deficiências.

Não era fácil para nenhum dos usuários manusear a grande quantidade de variáveis temáticas geográficas, considerando as dimensões e abrangência da

Bacia do Guarapiranga. A Unidade de Gerenciamento do Programa-UGP, através de sua gerenciadora contratada, praticamente polarizou a operação da Base Georeferenciada, tornando-se uma espécie de “centro cartográfico”, distribuindo mapas para todos os municípios e outros potenciais usuários, já que a arquitetura da plataforma dos equipamentos, também escolhida pela distribuidora de ARC/INFO, mostrou-se hierarquizada demais, considerando municípios pequenos merecedores somente de “pequenos equipamentos”, enquanto que órgãos estaduais, sem nenhuma tradição na área da cartografia, recebiam estações de trabalho, em ambiente UNIX, difíceis de serem operadas.

Esta visão, que não era do gestor público, mas do vendedor de “software”, trouxe consigo um viés pernicioso, de que a ação local dos municípios, mesmo com todos os seus problemas ambientais e de saneamento, estaria limitada a “visualizar” os temas em um computador pessoal, não lhe restando a opção de manter o sistema atualizado, lançando outros níveis de informação de seu interesse, ou compartilhando da conversão de dados analógicos para o meio digital, pois que por ser “pequeno”, não tinha nem mesa digitalizadora ou “scanner”...

Por outra parte, esta forma de difusão dos mapas indicava a utilização do Sistema de Informações Gerenciais, através de sua Base de Dados Georeferenciados, não como instrumental analítico do espaço, e sim como mero provedor de ilustrações para relatórios e apresentações multimídia.

Apesar dos problemas citados, é importante registrar-se que esta foi uma experiência exemplar, em termos de Brasil, dadas as características regionais e a grande dimensão territorial da Bacia do Guarapiranga, na criação de uma base geográfica para gestão pública.

A questão das escalas cartográficas aqui se coloca como crucial. A maioria dos temas está definido em escalas pequenas, mas a gestão do território municipal necessita de escalas maiores para identificação de suas áreas de intervenção, na aplicação legislativa específica, e pouco há ou quase nada, em escalas maiores que 1:10.000. Esta passagem não foi prevista na elaboração do modelo de dados. Também não foi prevista, talvez por falta de melhor distribuição dos recursos financeiros neste setor do Programa, uma sistemática eficiente de atualização dos dados, inclusive que incorporasse novas tecnologias de percepção remota, como as imagens dos satélites de alta resolução (ver Figura 2 no Anexo) e aerolevantamentos periódicos, como os realizados pela PMSP-SEHAB, acervo precioso para o entendimento da evolução urbana.

Faz-se aqui um paralelo real ao já comentado no Capítulo 3, da história mundial dos SIG, onde soluções muito sofisticadas esbarraram no despreparo do usuário para assimilar novas formas de visualização e produção de cartas temáticas, já que o estágio de análise espacial, a partir das camadas de informação componentes do sistema, exige outro patamar intelectual e operativo.

No Relatório Técnico elaborado pela empresa contratada para projetar e implantar a Base de Dados Georeferenciados do Sistema de Informações Gerenciais da Bacia do Guarapiranga, verifica-se uma utilização inadequada dos conceitos inerentes ao produto ARC/INFO, que são mostrados, tendenciosamente, como a solução técnica universal para os problemas da Bacia. Assim, vemos serem enaltecidas soluções de gestão do território, como sua visão “em camadas” (ver Figura 3), o que na verdade é somente a estrutura padrão do sistema escolhido.

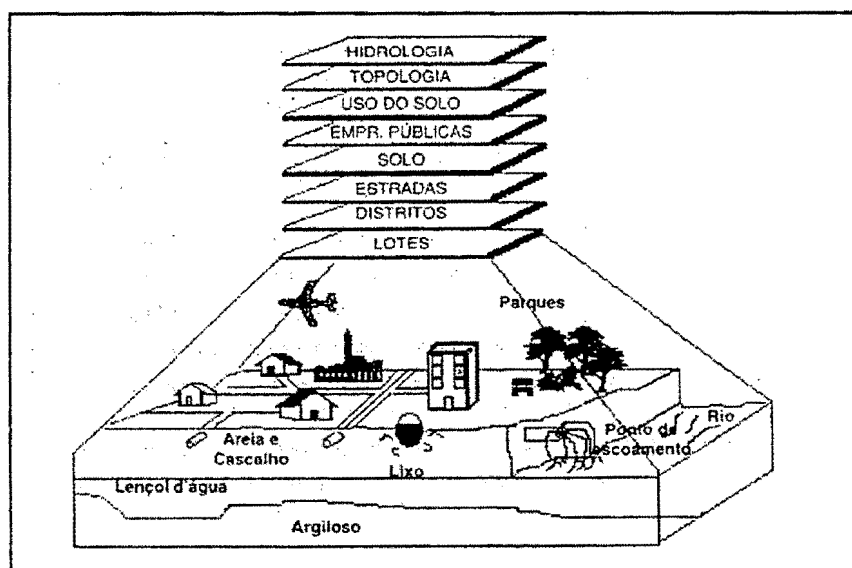


Figura 3. Modelo do Mundo Real em níveis de informação temática.

Este esquema mostra a estrutura de informações geográficas em camadas (também chamadas “coverages” ou “layers”), típica dos sistemas de informações geográficas vetoriais, como o caso de ARC/INFO. (Ver Figura 3)

A seguir, detalham-se aspectos constitutivos da Base de Dados Georeferenciados, no que diz respeito aos temas e variáveis geográficos,

utilizados. Para efeito de documentação do Sistema de Informações Gerenciais – Base de Dados Georeferenciados SIG/GEO, estes temas foram agrupados segundo duas diferentes formas:

a) em função da tipologia do tema, o mesmo foi agrupado em um dos seguintes grupos:

- *CB - Cartografia Básica;*
- *MNT - Meio Natural;*
- *MSE - Meio Sócio-Econômico;*
- *MOA - Modelo de Qualidade da Água.*

b) segundo sua forma de obtenção:

- *Primária, onde são enquadrados os temas com as informações básicas para análise;*
- *Secundária, onde são enquadrados os temas que foram derivados da análise espacial efetuada sobre um ou mais temas.*

Encontram-se na tabela abaixo, a lista de temas armazenados na Base de Dados Georeferenciados. Esta forma de documentação, do tipo *metadados*, é muito importante para se resgatar a construção temática, onde o nome da “coverage” ou camada, encontra-se codificado, mnemonicamente, (Nome_Cover), além de sua descrição, grupo, categoria, entidade, composição e fonte.

Tabela 1. Organização temática de Base de Dados Georeferenciados da Bacia do Guarapiranga (três páginas).

Nome_Cover	Descrição	Grupo	Categoria	Id_Entidade	Composição	Fonte
DEM LAT	MODELO DIGITAL DO TERRENO	CB	G			
CURVAS REC7	CLASSES DE DECLIVIDADE COMPLETA	MNT	G			
DECLIVIDADE	DECLIVIDADE 471607/ E.> 607	MNT	G			
GINST FINAL	INSTABILIDADE DE ENCOSTAS - POTENCIALIDADE	MNT	G			
HILL DTM	RELEVO SOMBREADO - BATIMETRIA	MNT	G			
RELSOMB LAT	RELEVO SOMBREADO - CURVAS DE NIVEL	MNT	G			
INFRA FIM	INFRA-ESTRUTURA	MSE	G			
US INF AGA	PADRÕES DE URBANIZAÇÃO	MSE	G			
USO NOVOR3	TIPOLOGIA DE USO DO SOLO EM SITUAÇÃO URBANA E RURAL	MSE	G			
ADM REG	LIMITES DAS ADMINISTRAÇÕES REGIONAIS DE SÃO PAULO	CB	P	ADMINISTRAÇÃO REGIONAL		SEHAB
BATIMET	ENTIDADE QUE REPRESENTA A BATIMETRIA DO RESERVATÓRIO	CB	P	BATIMETRIA		
CONTORN	DELIMITAÇÃO DA BACIA DO GUARAPIRANGA	CB	P	CONTORNO DA SACIA		IBGE E FOTOINTERPRETAÇÃO O CNEC/JNS
CURVA	CURVAS DE NIVEL DE 5 X 5 METRO	CB	P	CURVA DE NIVEL		EMPLASA
EDIF	ENTIDADE QUE REPRESENTA OS PONTOS DE LOCALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES PÚBLICAS	CB	P	EDIFICAÇÃO		
FERROV	REDE FERROVIÁRIA	CB	P	FERROVIA		EMPLASA
HIDROG	CURSOS E MASAS (LAGO, LAGOA, ETC) DE ÁGUA EXISTENTES NA BACIA DO GUARAPIRANGA	CB	P	REDE HIDROGRÁFICA		
LOGRAD	CENTERLINE DE LOGRADOUROS	CB	P	LOGRADOURO		EMPLASA
MUNICIP	LIMITE DOS MUNICÍPIOS DA BACIA	CB	P	MUNICÍPIOS		EMPLASA
PNT COT	PONTOS COTADOS DE CAMPO E DE APARELHO	CB	P	PONTOS COTADOS		EMPLASA
PNT_REF	PONTOS DE REFERÊNCIAS DE NIVEL	CB	P	PONTOS DE REFERÊNCIAS DE NIVEL		EMPLASA
PNT VRT	PONTOS DE VÉRTICES	CB	P	PONTOS DE VÉRTICES		EMPLASA
QUADRA	FACES DE QUADRA	CB	P	QUADRAS		EMPLASA
RESERV	RESERVATÓRIO DO GUARAPIRANGA	CB	P	RESERVATÓRIO		EMPLASA
RMSP_HD	REDE HIDROGRÁFICA DA RMSP	CB	P	REDE HIDROGRÁFICA DA PMSP		
RMSP L.M	LIMITE DA RMSP	CB	P	CONTORNO DA PMSP		
RMSP MN	LIMITE DE MUNICÍPIOS QUE COMPOEM A RMSP	CB	P	MUNICÍPIOS DA RMSP		
RMSP SE	SEDES MUNICIPAIS E DISTRITAIS DA RMSP	CB	P	SEDES MUNICIPAIS DA RMSP		
RMSP SU	REGIÃO SUDESTE DA RMSP	CB	P	ÁREA SUDESTE DA RMSP		
RMSP VI	REDES VIÁRIAS PRIMÁRIAS E SECUNDÁRIAS DA RMSP	CB	P	REDE VIÁRIA DA PMSP		
ZONEAM	LEI DE ZONEAMENTO MUNICIPAL SÃO PAULO E EMBU	CB	P	ZONEAMENTO		EMPLA/PM EMBU
APT AGR	APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS	MNT	P	APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS		CNEC/JNS
CL SOLO	DISTRIBUIÇÃO ESQUEMÁTICA DOS SOLOS	MNT	p	CLASSES DE SOLO		CNEC/JNS

Nome_Cover	Descrição	Grupo	Categoria	Id. Entidade	Composição	Fonte
CIMP_GEO	COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS SEM PLANÍCIES ALUVIAIS	MNT	P	COMPARTIMENTOS GEOMORFOLÓGICOS		CNEC/JNS
EL ESTR	ELEMENTOS GEOLÓGICOS ESTRUTURAIS	MNT	P	ELEMENTOS ESTRUTURAIS S GEOLÓGICOS		CNEC/JNS
EROSÃO	SUSCETIBILIDADE A EROÇÃO DAS TERRAS - LAMINAR E LINEAR	MNT	P	EROSÃO		CNEC/JNS
HID ANA	ANÁLISE DA REDE HIDROGRÁFICA	MNT	P	ANÁLISE DA REDE HIDROGRÁFICA		CNEC
LEN FRT	DADOS SOBRE O AQUIFERO SUBSUPERFICIAL	MNT	P	LENÇOL FREÁTICO		COPLASA/EMPLASA
LITOLOG	UNIDADES LITOLÓGICAS SEM ALUVIÕES	MNT	P	LITOLOGIA		CNEC/JNS
PL ALU	PLANÍCIES ALUVIAIS SEM RECORTE DO RESERVATÓRIO E COM ÁREAS PROTEGIDAS	MNT	P	PLANÍCIES ALUVIAIS		CNEC/JNS
PROL DG	PROCESSOS DEGRADACIONAIS EMERGENTES SEM RAVINAMENTOS/ESCORREGAMENTOS E VOÇOROCAS	MNT	P	PROCESSOS DEGRADACIONAIS EMERGENTES		CNEC/JNS, EMLASA
PT MNOG	CADASTRO DAS MINERAÇÕES	MNT	P	POTENCIAL MINERAL - MINAS		SISMINA, CPRM, EMPLASA, CNEC
PT MNZN	CLASSIFICAÇÃO DAS ZONAS COM POTENCIAL MINERAL	MNT	P	POTENCIAL MINERAL - ZONAS		CNEC/JNS
RAV VOC	RAVINAMENTOS/ESCORREGAMENTOS E VOÇOROCAS DOS PROCESSOS DEGRADACIONAIS EMERGENTES	MNT	P	RAVINAMENTOS E V VOÇOROCAS		CNEC/JNS
SIT LEG	SITUAÇÃO LEGAL DOS RECURSOS MINERAIS	MNT	P	SITUAÇÃO LEGAL		DNPM, CNEC
USOLO	USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	MNT	P	USO DO SOLO		CNEC/JNS
BACIA	SUB-BACIAS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	MQA	P	BACIA		PRIME
ESG BAC	ÁREAS DE SUB-BACIAS DE ESGOTO	MQA	P	SUB-BACIA DE ESGOTO		SABESP
ESG LIM	ÁREAS DE PROJETOS DE REDES DE ESGOTO	MQA	P	LIMITES DE PROJETOS DE ESGOTO		SABESP
PNT_MON	PONTOS DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA	MQA	P	MONITORAMENTO DA QUALIDADE DA ÁGUA		SABESP
PST_FPLU	LOCALIZAÇÃO DE POSTOS FLUVIOMÉTRICOS E PLUVIOMÉTRICOS	MQA	P	POSTOS FLUVIOMÉTRICOS E PLUVIOMÉTRICOS		SABESP
SEG RES	SEGMENTOS HORIZONTAIS DO RESERVATÓRIO	MQA	P	SEGMENTOS HORIZONTAIS DO RESERVATÓRIO		PRIME
CMP_AMB	COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS	MSE	P	COMPARTIMENTOS AMBIENTAIS		
CO LX	ÁREAS DE COLETA DE LIXO PARA O MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	MSE	P	COLETA DE LIXO		SEMPLA
COMODAT	ÁREAS DE COMODATO	MSE	P	COMODATO		ELETROPAULO
CONTAIN	ENTIDADE QUE REPRESENTA OS PONTOS DE LOCALIZAÇÃO DOS CONTAINERS	MSE	P	CONTAINERS		
DIST_80	DISTRITOS CENSITÁRIOS DE 1980	MSE	P	DISTRITOS CENSITÁRIOS DE 1980		IBGE
DIST_91	DISTRITOS CENSITÁRIOS DE 1991	MSE	P	DISTRITOS CENSITÁRIOS DE 1991		IBGE
DRENAG	TRECHOS DE RUAS DE ÁREAS EM FAVELAS QUE CONTÉM DRENAGEM	MSE	P	DRENAGEM		PREF. MUN. SÃO PAULO

Nome_Cover	Descrição	Grupo	Categoria	Id_Entidade	Composição	Fonte
ELPA_DIS	TRECHOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	MSE	P	TRECHOS DE REDE ELÉTRICA (SÃO PAULO)		ELETROPAULO
ELPA_ILU	NÚMERO DE LIGAÇÃO PÚBLICA POR QUADRICULA NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO	MSE	P	OLIADRICULAS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA		ELETROPAULO
EQ_SOC	ENTIDADE QUE REPRESENTA OS PONTOS DE LOCALIZAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS SOCIAIS	MSE	P	EQUIPAMENTO SOCIAL		
ESG MAN	ENTIDADE QUE REPRESENTA AS ÁREAS TEMÁTICAS DAS REDES DE ESGOTO	MSE	P	MANCHAS DE ESGOTO		
ESGOTO	ENTIDADE QUE REPRESENTA AS REDES DE ESGOTO DA SABESP (A PROJETAR, PROJETADAS E EXISTENTES)	MSE	P	ESGOTO		
FAVELA	FAVELAS EXISTENTES NA BACIA	MSE	P	FAVELA		PMSP/SEHAB
IND TOT	PONTOS DE LOCALIZAÇÃO DAS INDÚSTRIAS	WISE	P	INDÚSTRIAS		MUNICÍPIOS CETESB
LEI APUA	LEI DE PROTEÇÃO AOS MANANCIAS	MSE	P	LEI DE PROTEÇÃO AMBIENTAL		EMPLASA
LIXAO	LOCAL DE DISPOSIÇÃO AO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	MSE	P	LIXAO		PMSP/EMPLA
LOT_CLN	LOTEAMENTOS IRREGULARES	MSE	P	LOTEAMENTOS CLANDESTINOS		MUNICÍPIOS
MUN-80	MUNICÍPIOS EXISTENTES NA ÉPOCA DO CENSO DE 1980	MSE	P	MUNICÍPIOS CENSITÁRIOS DE 1980		IBGE
MUN-91	MUNICÍPIOS EXISTENTES NA ÉPOCA DO CENSO DE 1991	MSE	P	MUNICÍPIOS CENSITÁRIOS DE 1991		IBGE
NUC FAV	NÚCLEOS DE REURBANIZAÇÃO DE FAVELAS	MSE	P	NÚCLEOS DE FAVELAS		SEHAB
PARQUE	PARQUES EXISTENTES E PROJETADOS	MSE	P	PARQUE		UGP
PCAPRJ	PRAÇAS A SEREM PROJETADAS	MSE	P	PRAÇAS PROJETADAS		MUNICÍPIOS
RES_SOL	ÁREAS DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO SERVIÇOS DE LIMPEZA	MSE	P	RESÍDUOS SÓLIDOS		MUNICÍPIOS TIGHE&BOND, UGP, ENTERPA
RETALUD	RETALUDAMENTOS/ALÚDES EM ÁREAS DE FAVELAS	MSE	P	RETALUDAMENTO		PREF. MUN. SÃO PAULO
RMSF FR	REDE FERROVIÁRIA - RMSF	MSE	P	REDE FERROVIÁRIA - RMSF		
RODOAN	RODOANEL, EXTRAPOLANDO OS LIMITES DA BACIA	MSE	P	ANEL VIÁRIO		DERSA
SET 80	SETORES CENSITÁRIOS DE 1980	MSE	P	SETORES 80		IBGE
SET 91	SETORES CENSITÁRIOS DE 1991	MSE	P	SETORES 91		IBGE
SIST EL	LINHAS E ESTAÇÕES TRANSFORMADORAS	MSE	P	SISTEMA ELÉTRICO		
TERMIN	CORREDORES E TERMINAIS DE ÔNIBUS DE SÃO PAULO	MSE	P	TERMINAIS		COV_AM
VARRIC	ÁREA ATENDIDA POR VARRIÇÃO	MSE	P	VARRIÇÃO		
VAZIO	VAZIOS URBANOS EM ÁREAS PÚBLICAS	MSE	P	VAZIOS		CNEC/JNS, MUNICÍPIOS E EEMPLASA
APT SOLO	APTIDÃO AGRÍCOLA E USO DO SOLO	MNT	S		APT AGR. USOLO	
DECLIV_COV	DECLIVIDADES > 60% - ÁREAS COM RESTRIÇÃO A OCUPAÇÃO	MNT	S			
GINT COMPLETO	FRAGILIDADES NATURAIS	MNT	S			
LIT ALRS	UNIDADES LITOLÓGICAS. + PLANÍCIES ALUVIAIS	MNT	S		LITOLOG + PL ALU	
PL PROC 1	PLANÍCIES ALUVIAIS E ÁREAS SUJEITAS A INUNDAÇÃO	MNT	S		PL ALU + PROL DG	
2000FLU	CENÁRIO TENDENCIAL - EXPANSÃO DO USO RESIDENCIAL 2000 - VERSÃO ADENSADA	MSE	S			
2000SF	CENÁRIO TENDENCIAL - EXPANSÃO DO USO RESIDENCIAL 2000	MSE	S			
2015FLU	CENÁRIO TENDENCIAL - EXPANSÃO DO USO RESIDENCIAL 2015 - VERSÃO ADENSADA	MSE	S			
2015SF	CENÁRIO TENDENCIAL - EXPANSÃO DO USO RESIDENCIAL 2015	WISE	S			
CONS4	CENÁRIO DIRIGIDO	MSE	S			
SET ÁREA	COMPOSIÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS	MSE	S		SET 80 + SET-91	CNEC
USOSETORLEIDI	LEI DE PROT. AOS MANANCIAS E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO ATUAL	MSE	S		USOLO+SET_91+LEI AP M	

Encontra-se abaixo, nossa proposta, à época, para integração institucional entre a UGP e o Município de São Paulo, para alimentação, manutenção e operação do SIG/GEO da Guarapiranga:

“Torna-se cada vez mais relevante a preocupação de se desenvolverem experiências de gestão ambiental integrada entre os diversos organismos que interferem na elaboração, agenda e implementação de políticas públicas, ligadas ao controle e melhoria das condições ambientais da Região Metropolitana de São Paulo. É vital a ação coordenada dos órgãos da administração direta e indireta com poderes de polícia e normatização ao nível metropolitano, estadual e federal no que diz respeito às decisões que envolvam planos e projetos de impacto sobre o território e participação na agenda mundial de monitoramento e busca de soluções para problemas comuns de sobrevivência das cidades.

Surge então a necessidade de implantação imediata de um sistema de informações gerenciais georeferenciadas regional, utilizando-se a tecnologia dos sistemas de informações geográficas.

Este objetivo deve reforçar o conceito de complementariedade e integração com o Sistema de Informações Geográficas de São Paulo-SIGSP, institucionalizado pelo Decreto 33.532/93, sob coordenação geral da Secretaria Municipal do Planejamento, Sempla.

A troca de informações digitais sobre a área de interesse, tanto alfa-numéricas quanto gráficas, já existentes nos diversos órgãos municipais, como por exemplo, cadastro de uso do solo agregado por quadras fiscais, cadastro de equipamentos sociais, sistema viário principal, limites administrativos, cadastro de áreas públicas, localização de indústrias e outros temas relevantes para programas de recuperação ambiental é condição básica para evitar a redundância de coleta dos mesmos dados e criação dos mesmos arquivos, cumprindo um dos objetivos do SIGSP (integração e portabilidade de informações georeferenciadas entre os usuários da PMSP).

Os produtos gerados por um sistema de informações gerenciais georeferenciadas regional serão intercambiados para ampliar reciprocamente os acervos técnicos dos

participantes, sejam estes produtos provenientes de atualizações e tratamento dos arquivos a serem cedidos pela Prefeitura do Município de São Paulo-PMSP e outras prefeituras, sejam eles resultados de geoprocessamento realizado por outros produtores e usuários, inclusive a partir de novas fontes de informações espaciais (fotos aéreas, imagens de satélites de alta resolução espacial, radar, censos, mapeamentos das áreas de intervenção, etc.).

Do ponto de vista da formulação de um compromisso institucional, atenção especial deve ser dada à divulgação periódica e rotineira dos resultados dos trabalhos em andamento, de forma que outros usuários possam usufruir ou colaborar com a melhoria e desenvolvimento do sistema.

Considerando que as intervenções sobre a Bacia do Guarapiranga envolvem vários níveis institucionais (municipal, metropolitano, estadual e internacional) é fundamental reforçar a importância de uma ação coordenada entre todos os agentes, no que diz respeito à incorporação de novas informações para elaboração conjunta de políticas públicas de ocupação racional das áreas protegidas dos mananciais e criação efetiva da entidade de gestão da Bacia do Guarapiranga.

É ainda imperativa, para garantir-se o sucesso da implantação efetiva de um sistema desta natureza, a colaboração de recursos humanos especializados em sistemas de informações geográficas, geografia e engenharia cartográfica, para fases específicas de projeto do sistema de informações gerenciais georeferenciadas da Bacia do Guarapiranga, como elaboração da proposta de desenvolvimento do sistema de informações geográficas, assessoria para elaboração de editais, cujo objeto seja afeto ao geoprocessamento, coordenação de programas de capacitação técnica para os usuários envolvidos no processo, interface com as companhias de processamento de dados municipal e estadual e organizações não governamentais, além de outras atividades.

Devem ser viabilizados o acompanhamento e avaliação constantes das atividades implantadas e/ou projetadas por parte dos agentes públicos e da sociedade civil envolvidos.” (KUBRUSLY, 1995)

Esta proposta não foi implementada, desde de seu ponto de vista multi-institucional, mas na PMSP-SEHAB, estabelecemos a sistemática de mapeamento temático do estágio de andamento das obras de urbanização de favelas na porção paulistana da Bacia do Guarapiranga, sob responsabilidade municipal, traduzindo, cartograficamente, as intervenções localizadas, em escala de entrada dos dados com precisão de 1: 20.000 para a base regional, mesclada com o Geolog (Mapa Oficial da Cidade em formato digital), como base de arruamentos, e digitalizados os polígonos representando favelas e loteamentos irregulares, a partir da escala 1: 7.500, provenientes dos cadastros de RESOLO, analógicos. (Ver Figura 4 no Anexo).

Outros experimentos foram realizados, como o lançamento de dados vetoriais sobre imagem de satélite, orientando a localização das entidades geográficas no contexto físico-geográfico da Bacia e da Região Metropolitana. (ver Figura 5 e Figura 6 no Anexo).

Paralelo a este processo de construção da base cartográfica para o Programa, estabeleceu-se troca de informações municipais ao nível da UGP, com o compartilhamento do Geolog, da altimetria para construção do modelo digital de terrenos, oriunda de aerolevanteamento contratado pela PMSP, em 1994, além de cadastros de favelas, com informações gráficas e não gráficas.

Ao mesmo tempo, estimulou-se um programa de capacitação técnica em sistemas de informações geográficas, para servidores da casa e em conjunto com a UGP, promovendo cursos e palestras, tanto ao nível gerencial como operacional.

A manutenção e a atualização da Base de Dados Georeferenciados da Bacia do Guarapiranga ressentem-se, todavia, de uma coordenação eficaz para viabilizar estes processos, fundamentais para garantir a qualidade da geoinformação, e fornecer o subsídio de entrada para a modelagem sobre a qualidade da água, função direta de informações sobre uso e ocupação do solo, além da distribuição populacional.

4. O PROGRAMA GUARAPIRANGA: RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA DE GESTÃO SÓCIO-AMBIENTAL

Considerações iniciais sobre o tema

Esta pesquisa centra seus objetivos em proporcionar um momento de reflexão e conhecimento sobre a utilidade do geoprocessamento como um conjunto de instrumentos eficazes para gestão e controle dos eventos modificadores do uso e ocupação dos solos urbano, peri-urbano e agrário.

Como a tecnologia de tratamento das informações geoespaciais é relativamente contemporânea, seu desenvolvimento e estratégias de apropriação por usuários e beneficiários, diretos ou indiretos, também são novidade e há certa vanguarda na adoção comprometida deste instrumental por governos e sociedade civil organizada.

A leitura e compreensão do espaço geográfico passam pela complexidade própria destas realidades, onde variáveis sócio-econômicas, antropológicas, físicas e temporais orientam, e ao mesmo tempo submetem-se, à análise crítica do observador.

Vários autores, estejam na academia ou em agências institucionais, têm-se debruçado sobre elaborar e promover o entendimento do espaço da grande metrópole. Desde a aproximação histórica até um olhar social, passando por

recortes de problemáticas do crescimento urbano desordenado, estes estudos são valiosos porque estabeleceram patamares evolutivos, que facilitam e permitem que outras óticas sobre os lugares aconteçam.

No caso da gestão sócio-ambiental do território, e em específico no caso da proteção aos mananciais aquíferos para abastecimento humano, muitos são os fatores que se entrelaçam, na tentativa de superar a setorialidade ou somente sanitarista, ou somente urbanística, ou somente ecológica, que têm pulverizado energias para buscar soluções sustentadas e compartilhadas entre os poderes constituídos e a sociedade. A questão crucial da ilegalidade destas formações urbanas, em áreas protegidas, também tem sido foco de muitas análises e projetos de reforma, espacial ou política.

Além das visões pessimistas e que só antecipam o caos, também há experiências que merecem ser relevadas, face sua inovação de arranjos institucionais e estratégias de integração, que têm mobilizado cidadãos, seja na categoria de “abandonados” (CASTELLS, 1999), ou de gerentes das megacidades. Estas novas formas e processos de administração do espaço, em nossa tese, devem estar fortemente amparados em tecnologias facilitadoras e dinâmicas, que colaborem ao vencer a inércia para as mudanças e os paradoxos (estruturais) existentes nos grandes aglomerados urbanos.

O caso da Bacia Hidrográfica do Cotia-Guarapiranga é paradigmático. É uma das sub-bacias do Alto Tietê, cuja conformação geográfica é quase coincidente com os limites administrativos da Região Metropolitana de São Paulo. A porção

paulistana da Bacia do Cotia-Guarapiranga abriga, próximo ao reservatório, muitas favelas e loteamentos irregulares, cujas invasões e formação vêm ocorrendo há quase três décadas, desde a promulgação da Lei de Proteção aos Mananciais 1.172/76, que trouxe efeitos perversos em seu bojo, apesar de sua moderna visão preservacionista ambiental, na época.

Complementando-se a caracterização da Bacia do Guarapiranga, citamos a arquiteta Elisabete França, à época Coordenadora do Programa Guarapiranga:

“A bacia hidrográfica do Guarapiranga estende-se por 643 km² na porção sul da Região Metropolitana de São Paulo, abrangendo áreas dos municípios de São Paulo, Embu, Itapecerica da Serra, Embu-Guaçu, Cotia, São Lourenço da Serra e Juquitiba; no caso do município de São Paulo, trata-se de uma área de 229 km², o que representa 36% da área total da bacia. Acrescente-se, ainda, que a captação de água bruta da Sabesp é realizada em território do município, próxima às sub-bacias que concentram grandes densidades demográficas, e se constituem nos cursos d’água que mais contribuem para o carreamento de cargas de fósforo e nitrogênio para o reservatório.

Os córregos Guavirutuba e Itupu na margem esquerda e os córregos Rio Bonito, das Pedras, São José e Tanquinho, na margem direita, são cursos d’água com pequena contribuição hídrica, porém são de fato os principais poluidores, dado que estão situados nas sub-bacias mais densamente ocupadas, com um número acentuado de favelas que se localizam ao longo destes fundos de vale.

A população total da bacia, conforme dados do censo do IBGE/91, acrescido de projeções baseadas em estudo demográfico da Emplasa, aproxima-se dos 600 mil

habitantes, dos quais 450 mil localizados na porção do território do município de São Paulo, o que corresponde a 73% da população total da bacia, e aproximadamente, 5% da população total do município. É importante destacar que o perfil econômico da região caracteriza-a como uma das mais pobres de São Paulo, conforme é possível observar no Quadro 1, relativo à renda familiar, onde se verifica que aproximadamente 70% das famílias da região recebem até 5 salários mínimos.” (FRANÇA, 2000)

Já neste ponto desta reflexão, pode-se afirmar que a falta de um sistema de informações para a gestão territorial transparente e eficaz, tantas vezes projetado, mas nunca implementado em sua integralidade, poderia ter mitigado alguns dos efeitos não esperados da aplicação da legislação.

Quando se fala de um sistema de informações para gestão do território, estamos tratando de fluxos e processos de informações, pressupondo elaboração constante e alimentação de uma rede compartilhada de produtores, produtos e ações coordenadas de acompanhamento e monitoramento das condições mutantes de formação dos lugares.

Não seria honesto insistir, como muitas vezes temos ouvido, que o Poder Público não tenha “percebido” as ocupações irregulares destes espaços protegidos. No meio técnico das agências de planejamento e prefeituras, sempre esteve em gestação um processo revisional dos efeitos indesejados da legislação de proteção aos mananciais. Em algum ponto deste processo de avaliação houve impedimentos técnicos, em outros impedimentos econômicos e, a mais das vezes, transtornos políticos, entervando a implantação de um

modelo democrático e transparente de uso e ocupação do solo, inclusive, e talvez principalmente, que enfrentasse o problema da moradia popular com mais seriedade.

Agora, sementes plantadas anos atrás, começam a frutificar no formato de novas leis (ver Nova Minuta da Lei Específica da APRM-G, no Anexo), novos modelos de participação e uso de apoio instrumental mais adequado para acompanhar a velocidade das mudanças de usos e qualidade do território, facilitando as intervenções localizadas e alcance de seus benefícios e/ou movimentos de sentido predatório.

O Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga é um destes motes inspiradores de tantas reflexões e paixões, técnicas e acadêmicas, pois reúne ícones e uma simbologia urbana carregados de impressões, desejos e magias. Milhões de paulistanos dependem da água do Guarapiranga, a água está contaminada, a paisagem, ainda verde e atraente, mescla-se com a feiúra dos assentamentos habitacionais de baixa renda, em um tecido rasgado e perfurado, aqui e acolá, desafiando topografias e a física newtoniana.

Dentro destes núcleos marginais, sem infraestruturas, aparece uma coesão de forças comunitárias e uma tradição de lutas diuturnas contra as instituições, em busca do *status* da cidadania, que engrandece estas lideranças e ensina, continuamente, que se devem encurtar as distâncias entre a teoria e a *praxis*, sem alternativas intermediárias. “Olhar” esta realidade, multifacetada e

complexa, desde o conforto do gabinete, somente, é ato impróprio, que não merece mais nenhum crédito.

O acompanhamento social das populações atendidas pelo Programa Guarapiranga é prática bem sucedida, reforçando as características de gestão integrada e participativa destas ações locais. Encontram-se no Anexo, entrevistas com lideranças comunitárias e sua opinião sobre os benefícios advindos das obras de urbanização das favelas e loteamentos irregulares.¹²

Recentemente, publicamos, como co-autora e revisora, sob a coordenação da arquiteta Elisabete França e edição primorosa de M. Carrilho Arquitetos, o livro *“Guarapiranga. Recuperação Urbana e Ambiental no Município de São Paulo”*¹³, que relata, com vasto material fotográfico, as intervenções realizadas pela municipalidade paulistana nas áreas degradadas por ocupações irregulares e favelas, na Guarapiranga, reabilitando o ambiente, desde seu ponto vista sanitário até sua integração social e urbana com as vizinhanças já atendidas, de alguma forma, pelos serviços públicos.

Nosso ensaio refere-se à pesquisa que já encaminhávamos adiantada, à época da entrega do memorial para o exame de qualificação para o doutoramento, e

¹² O processo de participação popular na gestão territorial, com o auxílio das tecnologias da geoinformação tem se desdobrado e fortalecido com a participação das organizações não governamentais e da academia. Só para exemplificar, citaremos uma experiência bem sucedida em Los Angeles: *“Neighborhood Knowledge Los Angeles (NKLA) is a website dedicated to helping prevent housing and neighborhood conditions from deteriorating. NKLA provides tools for accessing property and neighborhood data and works with neighborhood residents, community organizations, and policymakers to mobilize support for community improvement in the Los Angeles area. Maintained by the Community Information Technology Center (CITC) in the UCLA Advanced Policy Institute, NKLA is supported through funding from The National Telecommunication Information Administration”*.

¹³ Nosso livro acaba de ser agraciado com o “Prêmio Máximo”, concedido na Premiação Anual do IAB-SP 2000, na categoria “Trabalhos Escritos”. Data da premiação: 11/12/2000.

que adaptamos para a citada publicação. A transcrição parcial do ensaio de nossa autoria, tem a intenção de criar um pano de fundo para realçar interrelações novas e alentadoras, que vêm acontecendo com a maturidade do Programa e de seus beneficiários diretos.

É nesta perspectiva que se apresenta este trabalho de pesquisa, considerando oportuno tratar de uma experiência prática de gestão pública integrada, estudando o caso do **Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga**, para propor uma metodologia de atualização de informações cadastrais, gráficas e não gráficas, combinando modelos de dados espaciais, em escalas diversas, para, de forma complementar, facilitar o monitoramento e fiscalização das condições de uso e ocupação do solo da região. Criar um modelo de gestão territorial, amparado pela tecnologia do geoprocessamento dá acabamento às pretensões teóricas deste estudo.

Reflexão teórica sobre a cidade e a informação

Manuel Castells, em seu livro "A Sociedade em Rede", publicado recentemente, aborda o tema das megacidades e o papel da informação. Para esta pesquisa, este marco referencial teórico é de grande importância, para que se desfaçam mitos sobre a globalização e a transformação urbana com o aparecimento da "cidade informacional".

Como afirma Milton Santos (2000):

“A nova arquitetura do mundo, da qual resulta a globalização a que estamos assistindo, se funda na universalidade de um único sistema técnico.” E ainda:
“...convém reconhecer, a importância dos fluxos verticais e dessa ação vertical na vida econômica, nas transações culturais, na modelação dos espíritos, na produção calculada de uma geopolítica planetária fundada na informação.”

O capítulo 6 do livro de Castells é dedicado especialmente a analisar o “espaço de fluxos e espaço de lugares”¹⁴. Não há nenhuma simplicidade intuitiva na relação conceitual entre espaço e tempo. Castells propõe uma nova hipótese, para aperfeiçoar a maioria das teorias sociais clássicas, que admitem a supremacia temporal sobre o espaço, afirmando: *“o espaço organiza o tempo na sociedade em rede”*.

A economia global, com sua componente de informatização e desenvolvimento tecnológico, está organizada, espacialmente, ao redor de centros de controle e comando, onde há a coordenação e gerenciamento das atividades interligadas dos conglomerados empresariais. A prestação de serviços altamente especializada está no centro de todos os processos econômicos (finanças, seguros, bens imóveis, consultorias, assessorias jurídicas, *marketing*, coleta de informações, segurança e gerenciamento de sistemas de informação).

Então, seria correto pensar que haveria uma dispersão global destas atividades, incentivada pelos avanços das telecomunicações. No entanto, o

¹⁴ “...“espaço de lugares”, ou “horizontalidades” são o espaço banal, o espaço da vida, do cotidiano compartilhado por todos, o reino em que todas as emoções são permitidas. “Espaço de fluxos”, ou “verticalidades” são a paisagem eficaz, o reino do cálculo, o domínio da racionalidade cega e triunfante. Mas não existe separação real entre estas duas realidades” (SANTOS, 2000).

que também se verifica é que nas grandes áreas metropolitanas está ocorrendo uma concentração espacial da camada superior e mais refinada destas atividades, criando empregos e estabelecendo a rede de cidades globais.

Castells cita aqui a obra clássica de Saskia Sassen¹⁵ sobre a cidade global, que apontou para o domínio conjunto de Nova York, Tóquio e Londres no campo das finanças internacionais. Estes três centros urbanos cobrem a totalidade das diferenças horárias, transformando-se em um grande contínuo para os sistemas de transações globalizados.

Então aqui Castells aponta para a vocação de cidade global que já afeta São Paulo (classificada como “mercado emergente”, ao lado de outros centros de importância “regional”, como Madrid, Buenos Aires, Cidade do México, Taipei, Moscou, Budapeste, entre outros).

Uma afirmação importante de Castells diz respeito às cidades globais não poderem ser reduzidas somente a alguns centros urbanos, hierarquizados funcionalmente. Trata-se de um processo que conecta diferentes níveis de inserção nas redes de cidades, para garantir os avanços dos produtos nos variados mercados.

As “megacidades” são aglomerações gigantescas de habitantes, em vários contextos geográficos e sociais. Não só suas dimensões territoriais definem

¹⁵ “*The Global City: New York, London, Tokyo*”, 1991. Princeton, NJ: Princeton University Press.

estes lugares como megacidades: também sua importância como nós nas redes informacionais de transmissão e geração de negócios, por transações remotas, a partir de centros de decisão global.

Na tabela ilustrativa, que Castells publica neste capítulo (ver Tabela 2, abaixo), pode-se verificar a classificação da ONU, de 1992, das megacidades, que possuem mais de 10 milhões de habitantes. Encontramos São Paulo como 2^a. colocada¹⁶.

Tabela 6.1 Maiores aglomerações urbanas do mundo, 1992

<i>Classificação</i>	<i>Aglomeração</i>	<i>País</i>	<i>População (milhões)</i>
1	Tóquio	Japão	25.772
2	São Paulo	Brasil	19.235
3	Nova York	EUA	16.158
4	Cidade do México	México	15.276
5	Xangai	China	14.053
6	Bombaim	Índia	13.322
7	Los Angeles	EUA	11.853
8	Buenos Aires	Argentina	11.753
9	Seul	República da Coreia	11.589
10	Pequim	China	11.433
11	Rio de Janeiro	Brasil	11.257
12	Calcutá	Índia	11.106
13	Isaka	Japão	10.535

Fonte: ONU (1992).

Manuel Castells, in *A SOCIEDADE EM REDE* (pág.428)

Tabela 2. Megacidades mundiais, segundo Castells.

Ao mesmo tempo em que as megacidades articulam a economia mundial, ligando as redes de informações, com consequente concentração de poder, também *“são depositárias de todos esses segmentos de população que lutam para*

¹⁶ A projeção de população para o ano 2000, feita pela da Fundação SEADE, para a RMSP, é de 17,4 milhões de habitantes. Informação fornecida pelo demógrafo, Dr. Haroldo da Gama Torres, consultor da FSEADE. Mesmo que haja discrepância de valores numéricos absolutos, continua válida, como conceito proposto por Manuel Castells, a inclusão da Região Metropolitana de São Paulo entre as chamadas “megacidades”.

sobreviver, bem como daqueles grupos que querem mostrar sua situação de abandono, para que não morram ignorados em áreas negligenciadas pelas redes de comunicação. As megacidades concentram o melhor e o pior – dos inovadores e das diferentes formas de poder a pessoas não importantes para a estrutura, prontas para vender sua irrelevância ou fazer que “os outros” paguem por ela. No entanto, o que é mais significativo sobre as megacidades é que elas estão conectadas externamente a redes globais e a segmentos de seus países, embora internamente desconectadas das populações locais responsáveis por funções desnecessárias ou pela ruptura social... É esta característica distinta de estarem física e socialmente conectadas com o globo e desconectadas do local que torna as megacidades uma nova forma urbana.” (CASTELLS, op.cit).

Este não é mesmo o retrato de São Paulo, cidade e região? Sem dúvida, pode-se afirmar que estes movimentos dialéticos, intrínsecos ao tecido da cidade paulistana, afloram em vários *locus*, que abrigam estes construtores e predadores urbanos, “esquecidos” ou “clandestinos”, que se tornam importantes somente quando sua situação de abandono traz à baila problemas de sustentabilidade ambiental, por exemplo, como no caso das ações integradas para recuperação dos mananciais hídricos para abastecimento.

Esta reflexão apóia nossa tese de que o monitoramento e compartilhamento das informações geoespaciais, para gestão do território, são uma forma integradora destes dois mundos, sem que se veja por aí alguma panacéia mítica tecnológica, mas sim a possibilidade de se dar instrumentos eficazes

para que os “abandonados” possam manifestar-se, ou melhor, possam pelo menos evidenciar-se no processo de administração da cidade.

Mais adiante, Manuel Castells vai tratar do que categorizou como “cidade informacional”, que não necessariamente é uma cópia do Vale do Silício ou de Los Angeles, como as cidades industriais não eram uma cópia de Manchester.

Esta cidade não é, para o autor, uma forma, mas sim um processo, dada a natureza desta nova sociedade, fundamentada no conhecimento, organizada como nós de redes e predominantemente estruturada pelo “espaço de fluxos”.

Encontra-se a seguir, para ilustrar estes comentários, uma descrição de resultados de pesquisa encomendada pela *Federal Express Corporation*, dos EUA, para Michelson e Wheeler.¹⁷ Esta pesquisa aponta para uma centralização norte-americana da distribuição de encomendas por dia, mas também permite visualizar a formação de outras centralidades, fixando a idéia de flexibilidade alternativa da competição dos lugares. Observa-se, geograficamente, mercados emergentes, na América Latina e Ásia, por exemplo. (ver Figura 7)

“Todos os indicadores apontam para um fortalecimento da estrutura hierárquica de funções de comando e controle e do resultante intercâmbio de informação... A concentração localizada da informação resulta de altos níveis de incerteza, por sua vez motivada pela transformação tecnológica, personalização, desregulamentação e

¹⁷ “The flow of information in a global economy: the role of the American urban system in 1990”. *Anais da Association of American Geographers*, 84(1): 87-107.

globalização do mercado... (Contudo) à medida que a época atual for se desenvolvendo, persistirá a importância da flexibilidade, como mecanismo básico de atuação, e das economias de aglomeração, como fator preeminente de localização. Portanto, a importância da cidade como centro de gravidade para as transações econômicas não desaparecerá. Mas com a iminente regulamentação dos mercados internacionais... com menos incerteza sobre as regras do jogo econômico e seus participantes, a concentração do setor da informação sofrerá uma desaceleração, e certos aspectos da produção e distribuição filtrarão em níveis mais baixos de uma hierarquia urbana internacionalizada."

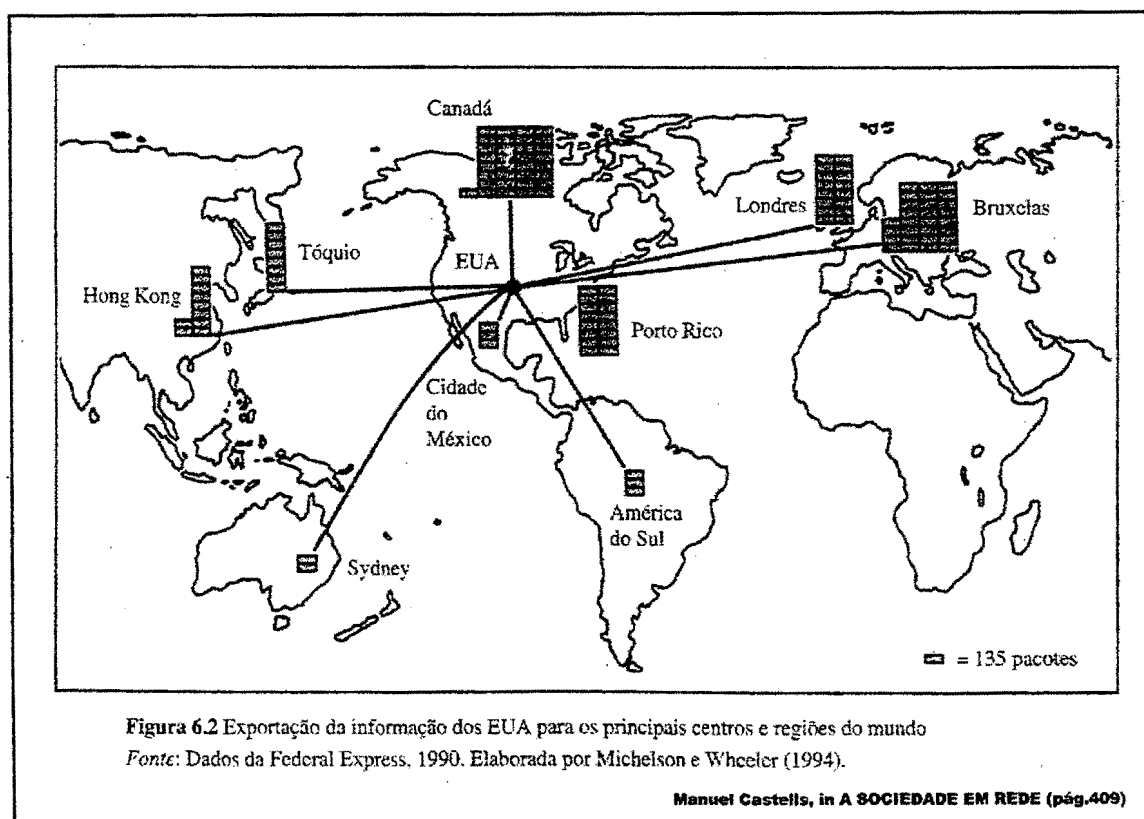


Figura 7. Federal Express Corp.: Distribuição de encomendas por dia.

Este debruçar-se sobre a nova sociedade em rede e pela cidade informacional, reforça a necessidade da abertura de canais de expressão e conhecimento

sobre o espaço, para os atores sociais e políticos, que podem ser facilitados pela organização sistemática e coordenada da geoinformação.

Um novo modelo de gestão territorial para a Bacia do Guarapiranga

O geoprocessamento vem tomando lugar de destaque como ferramenta para a atividade analítica das relações espaciais entre uma infinidade de variáveis explicativas ou indutoras do crescimento das cidades. A possibilidade de representação automática desses fenômenos, sua atualização e geração de novos produtos precisa e deve ser assimilada rapidamente no processo de gestão urbana, pois o avanço e desenvolvimento de técnicas para o tratamento de dados gráficos e não gráficos dá-se justamente em função do desafio e das dificuldades encontradas para manipulação de bancos de dados cada vez mais complexos e gigantescos.

Uma metrópole como São Paulo, cujos governo e administração exigem a criação, manutenção e atualização constante de dados e informações sobre a cidade, não pode prescindir do uso adequado do geoprocessamento. São reconhecidos os esforços que vêm sendo realizados pela municipalidade, no sentido de se implantar esta tecnologia de tratamento das informações sobre o território na administração como instrumento de gerenciamento do espaço público e privado, bem como das redes de infraestrutura, localização de equipamentos sociais (escolas, hospitais, creches, postos de abastecimento,

etc.), uso e ocupação do solo, transportes, etc¹⁸. Todas elas entendidas como aplicações urbanas do Geoprocessamento.

O estudo da configuração espacial urbana na sua totalidade, ou seja, o espaço social ou humano em conjunção com o espaço material, é o objeto de nosso interesse científico.

"O espaço é então um verdadeiro campo de forças, cuja aceleração é desigual. Dai porque a evolução espacial não se faz de forma idêntica em todos os lugares."
(SANTOS, 1978).

Se a resultante espacializada da interação desse conjunto de forças gera cenários diversos, estudar o caso de São Paulo, uma megalópole multifacetada pelos contrastes extremos entre riqueza e pobreza, torna-se um verdadeiro laboratório onde poderão ser avaliadas as causas e realidades urbanas decorrentes, como primeiro passo para se elaborarem hipóteses de investigação.

É por isso, pelo gigantismo da cidade, que novas técnicas de avaliação quantitativas são atraentes para a mensuração do fenômeno espacial urbano, indo do fato geral para o particular. Incluir o Geoprocessamento como instrumental eficiente de análise destas problemáticas não deixa de ser uma contribuição importante e moderna.

¹⁸ Ver Capítulo V sobre a história do SIGSP.

*“A cidade e a região, a terra agrícola e os bosques tornam-se coisa humana porque são um imenso depósito de fadigas, são obra das nossas mãos; mas, enquanto pátria artificial e coisa construída, também são testemunhos de valores, são permanência e memória. A cidade é na sua história. Logo, a relação entre o lugar e os homens, e a obra de arte que é o fato último, essencialmente decisivo, que conforma e orienta a evolução segundo uma finalidade estética, impõe-nos um modo complexo de estudar a cidade.”*¹⁹. Esta afirmação de Rossi traduz bem o intrincado palco da cidade, onde tantos atores cumprem seu papel, ensaiam sua *performance*.

Dirigir o foco de atenção para combinar e/ou rever os mecanismos de gestão pública e a variável ambiental parece oportuno como fato de investigação científica. Da observação à assunção de que existe o paradoxo entre preservar o meio ambiente e garantir direitos do cidadão, em princípio reconhecido predador, mas estruturalmente vítima de processos econômicos e produtivos agressivos e desenfreados, é tarefa diurtuna, instigante, onde teoria e prática podem se combinar, finalmente.

“Consideremos o território como o conjunto de sistemas naturais mais os acréscimos históricos materiais impostos pelo homem. Ele seria formado pelo conjunto indissociável do substrato físico, natural ou artificial, e mais o seu uso, ou, em outras palavras, a base técnica e mais as práticas sociais, isto é, uma combinação de técnica e de política.” (SANTOS, 1999)

¹⁹ Rossi, Aldo. *A Arquitetura da Cidade*, p.22. - Editora Martins Fontes. São Paulo, 1995.

Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, está estabelecida uma pauta de ação mundial, cujos principais objetivos são a busca do desenvolvimento econômico ecologicamente sustentável, incorporando, portanto, uma dimensão ambiental às relações políticas e sociais para o gerenciamento dos recursos naturais do planeta. Esta agenda foi ratificada na ECO92, no Rio de Janeiro, e daí decorreram as Agendas 21 Locais.

Na Agenda 21 do Município de São Paulo, em seus blocos temáticos **Desenvolvimento Urbano/Usos e Ocupação do Solo e Qualidade Ambiental/Áreas Verdes**, encontram-se as seguintes ações propostas, denotando a preocupação do Poder Público em encaminhar questões de natureza preservacionista, contendo uma componente de desenvolvimento econômico e geração de renda local (política agrária e de preservação de mananciais):

- *Disciplinamento do uso do solo nas áreas de conservação ambiental, em especial as dos mananciais, incentivando a implantação de atividades compatíveis com a preservação dos recursos hídricos.*
- *Elaboração de uma política agrícola para o Município, que contemple o acesso à tecnologia para o aumento da produção e conservação dos produtos, e redução dos custos de produção; estrutura de comercialização (distribuição e abastecimento); manutenção das áreas e atividades agrícolas; assistência técnica adequada.*
- *Criação de programas de "incentivo verde", com benefícios a patrocinadores de "projetos verdes".*

- *Estabelecimento de convênios com os governos estadual e federal, para viabilizar, tecnológica e financeiramente, a implantação de uma política agrícola para o Município.*

Este conteúdo programático traz, em seu bojo, uma tentativa de superação dos problemas das **desigualdades ambientais** (TORRES, 1997), que são flagrantes nesta metrópole. O cumprimento de metas para atingir ideais de um desenvolvimento sustentado certamente não é tarefa de curto prazo, mas de atenção constante ao processo dinâmico dos movimentos nas cidades, dos caminhamentos de suas populações, à procura de bem-estar e boa qualidade de vida.

Evidenciam-se, então, no processo de conhecimento, estas desigualdades ambientais. Como poderiam ser definidas estas diferenças? Se desigualdade ambiental pode ser considerada como "*exposição diferenciada a riscos ambientais*" (TORRES, op. cit.)²⁰, podemos dizer que risco ambiental, além daquele geotécnico ou físico-geográfico imediato, é também, a médio e longo prazos, confrontar as populações, qualquer que seja seu extrato social, à escassez dos recursos naturais, como por exemplo o acesso à água potável. A eliminação completa da desigualdade ambiental pode não ser viável, mas a procura por soluções mitigadoras dos processos de degradação deve ser prioridade dos gerentes das cidades.

²⁰ TORRES, H. G. 1997. *Desigualdade Ambiental na Cidade de São Paulo*. IFCH. Universidade de Campinas-UNICAMP. Campinas. Tese de Doutorado. 255 p.

“Juntos, a escassez, a contaminação dos mananciais de águas e as enchentes representam as mais significativas ameaças à saúde e a segurança dos habitantes das cidades. A água compreende cerca de três quartos do nosso corpo. Nenhum outro recurso afeta a saúde de cada cidadão de forma tão íntima e continuada. Ainda assim, as cidades continuam a operar, como têm feito através da história, com sistemas de abastecimento marginais. As cidades reagem a cada crise de abastecimento de água com soluções limitadas, que tratam das necessidades imediatas pelo mais baixo custo, mas ignoram a necessidade de promover a conservação da água e de revisar os sistemas caros e obsoletos de distribuição, de armazenamento e de captação de água.”
(SPIRN, 1995).

Hoje, o que se percebe, é que a visão sanitária já não anda sozinha, como tradição de intervenções para atenuar somente os problemas de falta de infraestrutura básica. Programas de melhoria sanitária do meio ambiente habitado têm incorporado, e muito fortemente, a vertente social, procurando dar melhores respostas à equação “preservar e ocupar áreas protegidas”.

No caso de mananciais de fornecimento de água, ao se considerar garantir a qualidade do recurso hídrico, vigora, intrinsecamente, a preocupação com a qualidade de vida do cidadão, substituindo o uso isolado de índices ou categorias de atividades.

A novidade que norteia as ações do Programa Guarapiranga está na mensuração periódica do conjunto das cargas poluidoras, existentes e potenciais, afluentes ao reservatório.

O estudo da legislação de preservação dos mananciais no Município de São Paulo, considerando seus aspectos históricos, estrutura e consolidação e o novo modelo de gestão dos recursos hídricos são também objeto de nosso interesse investigativo. Nos primórdios desta pesquisa, procuramos analisar alguns instrumentos de controle do uso e ocupação do solo, mais precisamente as “Operações Interligadas”²¹, considerando sua influência sobre o desenvolvimento da cidade. Problemas de ordem legal proibiram a utilização deste dispositivo do zoneamento, pendência ainda *sub judice*. Então resolvemos direcionar nossos esforços para entender outros mecanismos de gestão, e se apresentou como possibilidade de estudo avaliar a nova proposta de **sistema integrado de gestão dos recursos hídricos**, que prevê o uso de técnicas de geoprocessamento, com o recorte espacial da bacia hidrográfica, mais a revisão da legislação de preservação dos mananciais e a inserção,

²¹ As Operações Interligadas constituem mecanismos criados pela Lei Municipal nº.10209/86, e alterados pela Lei Municipal nº.11773/95, pelos quais a iniciativa privada doa à Prefeitura do Município de São Paulo um certo número de Habitações de Interesse Social-HIS, para a população moradora em habitação subnormal, em troca de modificações de índices e características de uso e ocupação do solo em terrenos de sua propriedade. O objetivo básico da Lei é aproveitar o dinamismo da iniciativa privada para ajudar a resolver o problema das habitações subnormais. As principais exceções à legislação de zoneamento, solicitadas pelos incorporadores imobiliários através do instituto das Operações Interligadas, têm sido:

- 1) aumento do potencial construtivo do lote, através da modificação do coeficiente de aproveitamento, e/ou da taxa de ocupação, e/ou do gabarito máximo;
- 2) isenção da exigência do círculo de lazer, com raio de 08 metros, para os Conjuntos Residenciais do tipo R3;
- 3) permissão de usos não conformes em zonas de uso predominantemente residenciais (Z17 e Z18), quando lindeiras às marginais dos Rios Tietê e Pinheiros;
- 4) remembramento de lotes integrantes ao Corredor (Z8-CR) com lotes pertencentes à zona de uso lindeira até a faixa do corredor;
- 5) dispensa da exigência de raio de 500 metros nas zonas de uso “Z2” e de 300 metros na zona de uso “Z3” no caso de posto de serviço e de abastecimento de veículos.

A Lei, também conhecida como de Desfavelamento, estabelece que os interessados deverão submeter à aprovação do Executivo Municipal proposta de Operação Interligada, atendendo às exigências do Edital. O Edital de Convocação de interessados estabelece os Programas Habitacionais a serem desenvolvidos com os recursos financeiros obtidos através de Operações Interligadas, bem como a documentação exigida e a forma de apresentação das propostas. Cabe à Comissão Normativa de Legislação Urbanística-CNLU a aprovação da Proposta de Operação Interligada, competindo à Secretaria Municipal do Planejamento-SEMPPLA a análise de cada proposta e a fiscalização e controle das deliberações da CNLU.

neste contexto, do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga, onde a degradação do meio ambiente está intimamente ligada às questões de moradia das populações de baixa renda e sua exclusão sócio-ambiental (ver Figura 8).



Figura 8. Bacia Hidrográfica do Cotia-Guarapiranga.

O Programa de Saneamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga apresenta muitos aspectos inovadores, como ação de planejamento estratégico para a preservação dos mananciais de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo.

Seria importante destacar, então, que uma destas inovações é sua inserção no sistema estadual de gestão dos recursos hídricos, saindo do papel para firmar-se como uma prática de integração técnica e política multi-institucional entre os diversos órgãos executores.

O arranjo estabelecido entre os níveis de governo local e estadual tem como coordenação geral uma Unidade de Gerenciamento do Programa (UGP), cuja organização matricial tem possibilitado uma distribuição de atribuições e competências complementares, tentando superar as estanqueidades típicas do planejamento setorial.

Desta forma, a Prefeitura do Município de São Paulo, por meio da Secretaria da Habitação e Desenvolvimento Urbano - SEHAB tem suas responsabilidades afetas à urbanização de favelas e recuperação de áreas degradadas, em loteamentos irregulares, com a implantação de infraestrutura sanitária, drenagem pluvial e pavimentação de vias. A SEHAB coordena as ações municipais de apoio ao programa, com a participação das Administrações Regionais de Campo Limpo e Capela do Socorro, Secretaria do Verde e Meio Ambiente, Secretaria de Finanças, Secretaria das Vias Públicas e do

Departamento de Limpeza Pública da Secretaria de Serviços e Obras, entre os principais órgãos intervenientes.

A complexidade e desafios desta gestão integrada têm representado um aprendizado contínuo para os envolvidos no programa, uma vez que houve uma mudança de paradigma administrativo, regida pelas necessidades metropolitanas de melhoria da qualidade das águas.

Prevalece a importância do recurso natural, que não respeita limites legais, mas sua própria espacialidade e influência geográfica; prevalecem as relações sociais e busca da cidadania pelo morador da favela e do loteamento clandestino, que clama pelo direito de “pertencer” definitivamente à cidade e acontece o desenho cuidadoso de espaços públicos (ver Figura 18) qualificados, ampliando os benefícios individuais para um melhor aproveitamento comunitário local destas melhorias.

“A cidade não é uma totalidade, mas sim a soma de vários fragmentos que podem, ou não, estar articulados e aí encontra-se sua maior riqueza, pois tais fragmentos são os momentos particulares que vão individualizar espaços, os bairros, com sua morfologia própria, constituída pelas praças, jardins, equipamentos públicos, espaços da vida cotidiana do habitante.”(FRANÇA, 1998).

O processo de educação ambiental está em curso, ainda embrionário, preparando as comunidades atendidas para manter seus espaços recuperados. O acompanhamento social das famílias também garante o

fortalecimento das lideranças comunitárias, cujo papel é fundamental no novo modelo de gestão regional, reforçando sua legitimidade.

Na década de 70 a Região Metropolitana de São Paulo experimenta um crescimento ameaçador das áreas urbanizadas, preocupando o Poder Público Estadual, que cria uma legislação de uso e ocupação do solo, muito restritiva, cujo objetivo maior era a proteção aos mananciais de abastecimento de água e cobertura vegetal significativa.

A conhecida Lei de Proteção de Mananciais (Lei Estadual 1.172/76)²², que sucede e detalha a Lei 898/75²³, é um marco histórico no planejamento regional paulista. Do ponto de vista jurídico, pode classificar-se como uma lei de comandos e controles, ou seja, para os impedimentos ou permissões de usos e atividades econômicas contrapõem-se rígidos controles fiscalizatórios do Estado.

É inegável o caráter vanguardista desta lei, não estivesse inserida em uma economia de mercado, onde a terra era (ainda o é) mercadoria valiosa e uma consciência ambiental coletiva não estivesse desenvolvida o suficiente para influenciar no processo.

²² Lei Estadual n.º. 1172, de 17/12/76: “Delimita as áreas de proteção relativas aos mananciais, cursos e reservatórios de água, a que se refere o artigo 2º da Lei n.º. 898, de 18 de dezembro de 1975, estabelece normas de restrição de uso do solo em tais áreas e dá providências correlatas”.

²³ Lei Estadual n.º. 898, de 18/12/1975: “Disciplina o uso do solo para a proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água e demais recursos hídricos de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo, e dá providências correlatas.”

O que decorre é que os proprietários de grandes glebas na região circundante aos mananciais, vendo-se impedidos de potencializar ao máximo índices construtivos, parecem preferir a opção mais “econômica” naquele momento, entregando suas propriedades aos loteadores clandestinos, e iniciando um comércio ilegal de terras parceladas, em lotes mínimos, dentro das áreas protegidas, tendo como público alvo comprador a população trabalhadora de baixa renda (ver Figura 9).



Figura 9. “São Paulo: Crise e Mudança”. PMSP-Secretaria Municipal do Planejamento. Foto: Geraldo Guimarães/Agência Estado. 1992.

Para completar este quadro desalentador, áreas públicas na região de mananciais são invadidas por favelas, que apresentam um padrão construtivo mais permanente, contrastando com a clássica favela, de barracos de madeira.

Certamente este não era o objetivo da legislação proposta de proteção aos mananciais, mas estava criado um efeito perverso, de difícil reversão.

Desde a década de 80, os organismos públicos envolvidos no planejamento e monitoramento das condições de qualidade dos mananciais de abastecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo vinham se debruçando sobre um processo de revisão da legislação de proteção vigente, já que o cenário real de degradação urbana se apresentava quase que calamitoso.

As ocupações por assentamentos habitacionais irregulares ao redor dos reservatórios Guarapiranga e Billings já abrigavam populações significativas, de considerável densidade demográfica²⁴, em áreas de risco à saúde e à vida, como as margens dos córregos, dos corpos dos reservatórios e parcelas de terrenos com alta declividade e instabilidade geotécnica.

No início dos anos 90, com a elaboração do Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga e a criação do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos-SIGRH (Lei Estadual 7.663/91), era imprescindível e urgente essa reforma legislativa, que pudesse incorporar as importantes mudanças constitucionais de 1988 e de 1989 e ter como filosofia norteadora “compatibilizar as ações voltadas à preservação dos mananciais e

²⁴ “Os números do levantamento de população feito pelo IBGE em 1996 mostram que a região metropolitana de São Paulo deixou de crescer com a rapidez dos anos 60 e 70, mas é cada dia maior a ocupação de áreas proibidas. Na década de 70, o crescimento médio anual da capital foi de 3,37%. De 91 a 96, esse índice caiu para 0,34% por ano. Há mais de 25 anos, o então prefeito José Carlos Figueiredo Ferraz deu um conselho: São Paulo precisa parar. A metrópole praticamente deixou de crescer, mas agora o uso irregular de terras representa ameaça à qualidade de vida na área. As constantes invasões de terrenos e a construção de barracos ao lado das represas Billings e Guarapiranga intensificam a degradação das áreas de proteção aos mananciais. Só na sexta-feira, dois loteamentos foram invadidos por grupos de sem-teto”. Matéria jornalística de *O Estado de São Paulo*, “São Paulo cresce em áreas proibidas”, edição de 09/03/97.

proteção ao meio ambiente, com o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento sócio-econômico das regiões protegidas”.²⁵

A escolha da bacia hidrográfica como unidade de gestão regional de recursos naturais apresenta justificativas teóricas explicitadas no modelo conceitual de Bormann e Likens²⁶, que admite este recorte geográfico como a unidade ecossistêmica básica, pois seus limites, especialmente em topografia acidentada, são de fácil demarcação. Este modelo permite unir como categorias analíticas, os componentes vivos e os não bióticos e relacioná-los aos ciclos hidrológicos. A dinâmica de uma bacia hidrográfica é de alta complexidade e sutilezas, mais ainda quando modificada pelo homem, para a instalação das cidades.

A adoção desta unidade de gerenciamento dos recursos hídricos, após estudos comparados, é o cerne da Lei Estadual 7.663/91, que cria o Sistema Integrado de Gestão dos Recursos Hídricos-SIGRH, estabelecendo um sistema descentralizado e compartilhado, obrigando à elaboração de Planos de Bacias, com o objetivo principal de articular as ações e intervenções locais e regionais, além de otimizar os investimentos financeiros no setor hídrico.

O modelo paulista foi inspirado no modelo francês, também descentralizado por bacias hidrográficas e baseado “na solidariedade financeira entre os usuários

²⁵ Lei Estadual nº. 9.866/97. “Uma Nova Política de Mananciais. Diretrizes e Normas para a Proteção e Recuperação das Bacias Hidrográficas dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo”. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Grupo Técnico de Legislação de Proteção aos Mananciais. Impresso. 1997.

²⁶ Borman, F.H & Likens, G. E. 1967. NUTRIENT CYCLING. Science 155(3461): 424-29. In “*Bacia Hidrográfica e Bacia Ambiental*”. De Rutkowski, E. (1999): Publicação do Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, SABESP.

dos rios”²⁷. Na França, todos os segmentos de usuários das águas (indústrias, irrigantes, domésticos, agências de distribuição e tratamento, etc.) contribuem financeiramente para as obras e ações de despoluição e proteção ambiental. Este sistema é conhecido como usuário-poluidor-pagador, pois se baseia na cobrança pelo uso das águas. Os recursos arrecadados com a cobrança regional são devolvidos para a própria bacia hidrográfica e geridos pelas Agências de Bacias, instituições descentralizadas e de caráter técnico, do tipo fundações paraestatais, que estão submetidas a uma espécie de “parlamento das águas”, ou os Comitês de Bacias.

Estes Comitês, que são formados por representantes dos segmentos do Estado (local e regional) e sociedade civil (organizações não governamentais, universidades, entidades classistas, associações de moradores, etc.), deliberam sobre a destinação dos recursos, sua aplicação e priorização.

Trata-se de um sistema com alta credibilidade, pois o resultado da cobrança pelo uso da água é depositado em uma conta bancária da Agência, sem passar pelos cofres centralizados do governo, reforçando seu caráter autônomo e independente, podendo apoiar projetos públicos ou privados, formular parcerias, emprestar a fundo perdido ou com interesses, sempre com o aval e concordância dos Comitês.

A Lei Estadual 10.020/98 criou as Agências de Bacia do Estado de São Paulo.

A Sub-Bacia do Cotia-Guarapiranga compõe a Bacia do Alto Tietê, que possui

²⁷ Monticelli, J.J *et alii*. (1996). In “Semana da Água: um programa de educação ambiental para crianças e adultos”. Revista editada pelo Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari e Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental-ABES/Seção São Paulo.

mais quatro sub-bacias (Juqueri-Cantareira, AltoTietê-Cabeceiras, Billings-Tamanduateí e Pinheiros-Pirapora). Está sob jurisdição do Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê-CBHAT, cuja abrangência regional quase que coincide com a Região Metropolitana de São Paulo. Trata-se de uma das bacias hidrográficas mais problemáticas para o exercício da gestão de seus recursos hídricos, pois a escassez e falta de qualidade das águas doces para abastecimento já é, a curto prazo, fator preocupante para os dirigentes e usuários.

Dada a complexidade para gerência da problemática regional e sua diversidade, este é o único Comitê, até o momento, que foi subdividido em Sub-Comitês, correspondendo às 5 sub-bacias (ver Figura 10).

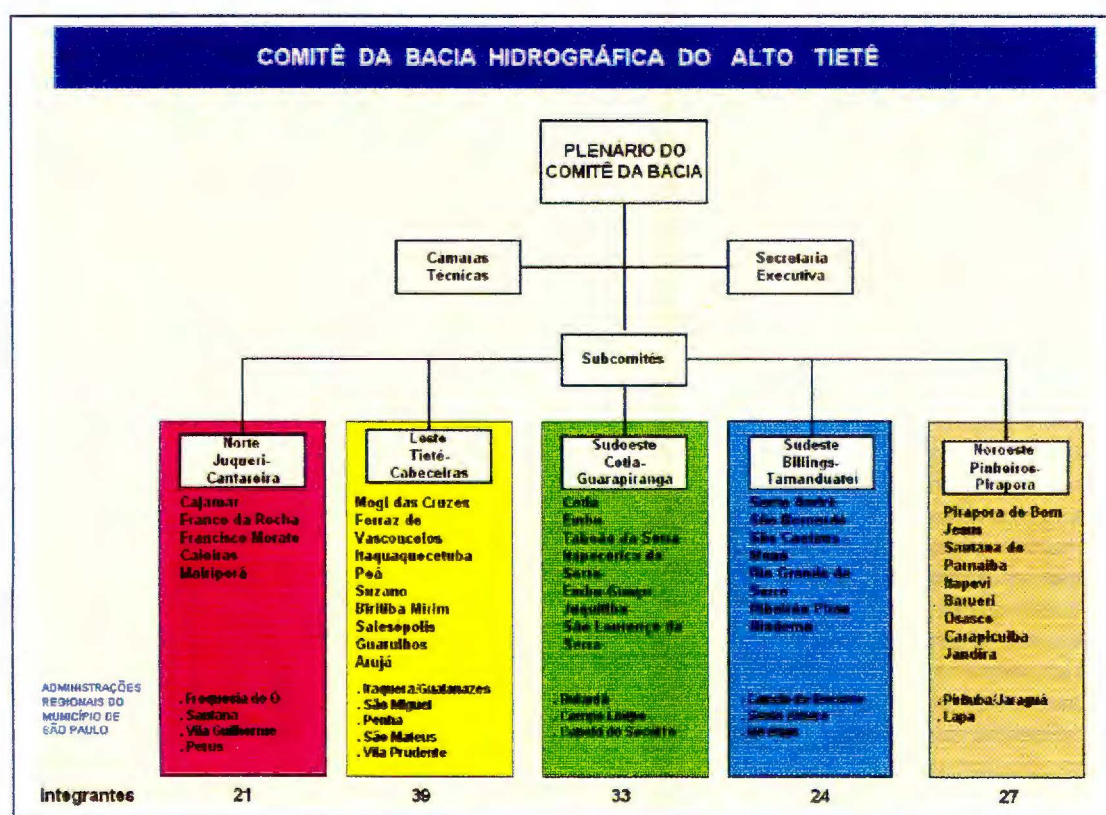


Figura 10. Fonte: *Home Page* da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras. Governo do Estado de São Paulo.

O Sub-Comitê Cotia-Guarapiranga é um paradigma para os demais pois, graças aos resultados e produtos disponíveis com a realização de diagnósticos e planos do Programa Guarapiranga, está mais avançado, na direção de elaborar sua Lei Específica.

De caráter consultivo e deliberativo, os Comitês e Sub-Comitês de Bacias Hidrográficas, de acordo com o Artigo 7º, parágrafo 3º da Lei Estadual 9866/97 têm as seguintes atribuições:

- aprovar previamente o Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental-PDPA e suas atualizações, bem como acompanhar sua implementação;
- manifestar-se sobre a proposta de criação de Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, bem como suas revisões e atualizações;
- recomendar diretrizes para as políticas setoriais dos organismos e entidades que atuam na APRM, promovendo a integração e a otimização das ações, objetivando a adequação à legislação e ao PDPA;
- recomendar alterações em políticas, ações, planos e projetos setoriais a serem implantados na APRM, de acordo com o preconizado na legislação e no PDPA;
- propor critérios e programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para a gestão da APRM; e

- promover, no âmbito de suas atribuições, a articulação com os demais Sistemas de Gestão institucionalizados, necessária à elaboração, revisão, atualização e implementação do PDPA.²⁸

De caráter técnico-executivo, as Agências de Bacia, de acordo com o Artigo 8º da Lei 9866/97, têm as seguintes atribuições:

- subsidiar e dar cumprimento às decisões do órgão colegiado (Comitês e Sub-Comitês) da APRM;
- elaborar Relatório de Situação da Qualidade Ambiental da APRM, que deverá integrar Relatório de Situação da Bacia Hidrográfica correspondente;
- elaborar e atualizar o PDPA;
- elaborar proposta de criação das Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas ambientais e urbanísticas de interesse regional, suas atualizações, e propostas de enquadramento das Áreas de Recuperação Ambiental;
- promover, com os órgãos setoriais, a articulação necessária à elaboração de proposta de criação das Áreas de Intervenção e respectivas diretrizes e normas, de proposta de enquadramento das Áreas de Recuperação Ambiental, do PDPA, e de suas respectivas atualizações;
- propor a compatibilização da legislação ambiental e urbanística estadual e municipal;

²⁸ Lei Estadual nº. 9.866/97. “Uma Nova Política de Mananciais. Diretrizes e Normas para a Proteção e Recuperação das Bacias Hidrográficas dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo”. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Grupo Técnico de Legislação de Proteção aos Mananciais. Impresso. 1997.

- subsidiar e oferecer suporte administrativo e técnico necessário ao funcionamento do órgão colegiado (Comitês e Sub-Comitês), dando cumprimento às suas determinações;
- implantar, operacionalizar e manter sistematicamente atualizado o Sistema Gerencial de Informações, garantindo acesso aos órgãos da administração pública municipal, estadual e federal e à sociedade civil;
- promover assistência e capacitação técnica e operacional a órgãos, entidades, organizações não governamentais e municípios, na elaboração de planos, programas, legislações, obras e empreendimentos localizados dentro da APRM; e
- articular e promover ações objetivando a atração e indução de empreendimentos e atividades compatíveis e desejáveis, de acordo com as metas estabelecidas no PDPA e com a proteção aos mananciais.²⁹

Está muito clara a relevância estratégica e inovadora desta inédita forma de gerência, uma vez que a nova legislação delega ao ente gestor o papel decisório, mudando a perspectiva da questão da proteção aos mananciais, trazendo para a cena principal o sistema de gestão, “abrindo a oportunidade para ações propositivas socialmente acordadas. Assim ao institucionalizar o reconhecimento da degradação produzida sob efeito da legislação em vigor,

²⁹ Lei Estadual n°. 9.866/97. “Uma Nova Política de Mananciais. Diretrizes e Normas para a Proteção e Recuperação das Bacias Hidrográficas dos Mananciais de Interesse Regional do Estado de São Paulo”. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado do Meio Ambiente, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, Grupo Técnico de Legislação de Proteção aos Mananciais. Impresso. 1997.

estamos diante de uma possibilidade promissora, um gesto político para estimular a sociedade a discutir e se engajar numa luta que é de todos.”³⁰

No caso da Bacia Cotia-Guarapiranga, desde a implantação do Sub-Comitê, esta experiência de pacto social para a condução e discussão dos problemas crônicos e/ou emergentes, que afetam as populações residentes na região, tem funcionado como um aprendizado que vai se aprimorando passo a passo, demonstrando a maturidade política dos agentes envolvidos, tanto do setor público quanto da sociedade civil.

Em outras palavras, os técnicos têm se desarmado de seu arsenal burocrático, colocando a serviço seu acervo de conhecimento e contribuindo para nivelar a discussão, criando diversas oportunidades de difusão das tecnologias avançadas, que estão no bojo do processo de decisão; já as organizações representantes da sociedade, com assento garantido de forma eletiva e democrática, também estão aprendendo a conviver com os paradoxos e limitações da gerência de uma situação tão complexa como a da Bacia do Cotia-Guarapiranga, amainando suas paixões por demandas setoriais na busca por um entendimento maior da problemática regional.

É instrutivo e animador participar destes fóruns plurais, sempre uma via de mão dupla, e verificar que a famigerada integração, preconizada nos gabinetes, pode acontecer, de fato. Para uma geração de técnicos formada em outros tempos, vivenciar a democratização da gestão regional, após tantos ensaios, é

³⁰ Grostein, M.D. Texto publicado em *O Estado de São Paulo*, sob título: “Nova lei abre perspectivas para os mananciais. Os processos predatórios de expansão urbana podem ser revertidos”. Edição de 05/12/96.

incentivo para aperfeiçoar o processo de decisão. Certamente para os representantes da sociedade civil, após anos de lutas pela melhoria das condições ambientais, encontrar eco e direito a voto deve também estimular o crescente refinamento desta representação.

SISTEMA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS



Figura 11. Fonte: *Home Page* da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, Governo do Estado de São Paulo.

O princípio da gestão participativa desta nova lei vincula-se ao sistema tripartite (ver Figuras 11 e 12), com representações igualitárias do governo estadual, governos locais e cidadãos, já proposto para a gerência dos recursos hídricos, promovendo a integração intersetorial, e incorporando a sociedade civil como agente deliberativo.

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS POR BACIAS

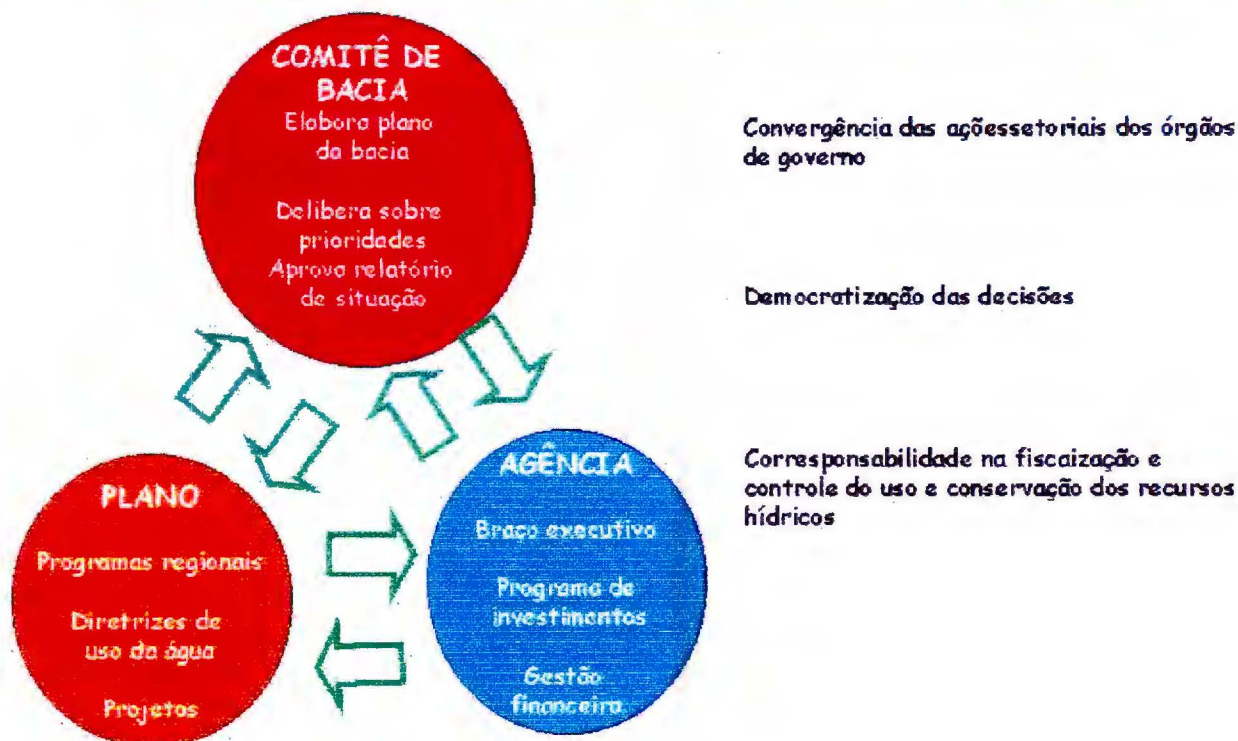


Figura 12. Fonte: Home Page da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, Governo do Estado de São Paulo.

Desde as discussões preliminares para elaboração da nova lei, sob coordenação da Secretaria de Estado do Meio Ambiente, apareciam demandas enfáticas na busca por soluções para os problemas das ocupações irregulares nos mananciais, especialmente os da região sul da metrópole.

Havia necessidade de se viabilizar uma flexibilização das restrições até então impostas, para permitir a implantação de infraestrutura sanitária básica, de forma a mitigar os problemas de comprometimento da qualidade da água dos reservatórios e outros corpos d'água, contribuintes para o abastecimento metropolitano, bem como repensar os mecanismos de compensação financeira aos municípios afetados pela legislação protetora, substituindo a falta de

recursos que seriam gerados pelas atividades produtivas proibidas, para financiar investimentos setoriais em educação e saúde, e outras áreas sociais de interesse local.

Como um dos principais instrumentos de planejamento e gestão das áreas de mananciais foram propostas as chamadas **áreas de intervenção**, classificadas em **áreas de restrição à ocupação**, **áreas de ocupação dirigida** e **áreas de recuperação ambiental**. Nesta última categoria (recuperação ambiental), ações de caráter corretivo para melhoria das condições ambientais e salvaguarda da qualidade da água, em áreas com ocupação clandestina, seriam permitidas, podendo o Poder Público instalar redes de esgotos, água, energia elétrica e outros serviços básicos, visando impedir que a falta desta infraestrutura instalada viesse prejudicar ainda mais a preservação dos reservatórios.

A nova Lei de Proteção aos Mananciais estabeleceu, portanto, as linhas gerais para assegurar a preservação dos recursos hídricos na região metropolitana de São Paulo, não se omitindo no que diz respeito ao reconhecimento da realidade da ocupação irregular, já consolidada, de moradia para mais de 800 mil habitantes.

Desta lei geral decorrerão as Leis Específicas³¹ para gestão e controle das Áreas de Proteção e Recuperação de Mananciais-APRM, que serão

³¹ No Anexo, encontra-se a Nova Minuta da Lei Específica da APRM-G, elaborada pelo Grupo de Sistematização da Lei, que compõe a Câmara Técnica de Planejamento do Subcomitê de Bacia Hidrográfica Cotia Guarapiranga, do qual sou integrante. Os trabalhos estão sob coordenação da arquiteta Ana Lucia Ancona, da PMSP-Sempla.

precedidas da elaboração dos Planos de Desenvolvimento e Proteção Ambiental-PDPA.

Segundo a Prof. Dra. Marta Dora Grostein, arquiteta e urbanista, *“a nova proposta para a proteção dos mananciais apresentada pela Secretaria do Estado do Meio Ambiente surpreende positivamente. Não se trata de um simples projeto de revisão da lei, mas de uma nova abordagem para a proteção e recuperação dos mananciais de água no Estado de São Paulo. A opção adotada é promissora e estimulante: a ênfase na gestão descentralizada por bacias ou sub-bacias; o reconhecimento da diversidade presente nas áreas a serem protegidas ou recuperadas, necessitando, portanto, de atuações particularizadas, e a participação comunitária na gestão e preservação dos recursos hídricos. Os novos instrumentos introduzidos na proposta de lei ampliam as possibilidades de atuação propositiva do poder público e da sociedade e permitem sair da discussão paralisante, viciada e abstrata em que predominavam as argumentações construídas a partir da idéia de um controle normativo restritivo e genérico, que se limitava a apontar índices e taxas de ocupação, densidades e coeficientes de aproveitamento dos terrenos. Generalidades em torno de modelos idealizados e limitados que tratam de modo homogêneo situações estruturalmente diversas. Os 20 anos de existência da lei de proteção metropolitana demonstraram que nem os mananciais foram de fato protegidos na abrangência necessária, nem o solo urbano foi ocupado com as determinações prescritas pela legislação nas áreas onde predominaram conflitos de interesses.”*³²

³² Grostein, M.D. Texto publicado em *O Estado de São Paulo*, sob título: “Nova lei abre perspectivas para os mananciais. Os processos predatórios de expansão urbana podem ser revertidos”. Edição de 05/12/96.

Portanto é neste marco normativo, moderno, que se insere, atualmente, o Programa Guarapiranga. Verifica-se a disposição dos poderes constituídos para, com o apoio pactuado da sociedade civil, encaminharem um processo de **regularização fundiária**, reconhecendo e enfrentando a realidade exposta, nevrálgica, das condições precárias de vida dos moradores da região dos mananciais e o comprometimento das águas.

Este estudo busca comprovar nossa **hipótese de trabalho** de que o monitoramento e fiscalização do fenômeno do uso e ocupação irregular do solo nos mananciais sul da cidade de São Paulo podem ser mais eficazes e acompanhar a temporalidade dinâmica do processo, por meio da utilização do Geoprocessamento, com o apoio dos Sistemas de Informações Geográficas, uma vez que o cruzamento do resultado do processamento digital e estatístico desses dados com outros, provenientes de fontes cartográficas, remotas, e/ou sócio-econômicas, deve resultar na elaboração de uma sistemática de análise espacial mais concreta e criteriosa, que possa ser incorporada aos métodos tradicionais de pesquisa e administração territorial.

O monitoramento de uma realidade dinâmica como a da região dos mananciais requer esforços contínuos de gestão no sentido de fornecer e adequar-se às demandas por informações espacializadas, criando cenários diferenciados e alternativas para a intervenção.

Uma base de dados geográfica, *stricto sensu*, é dinâmica e mutável como os fenômenos que representa. Assim, um levantamento aerofotogramétrico ou

uma imagem de satélite retratam a realidade daquela tomada, daquela data. Se não é possível manter-se, por questões de custo (não mais por deficiência ou ausência tecnológica!) uma base geográfica atualizada dia a dia, pelo menos se deve sustentar um esforço gerencial para não criar vácuos temporais entre a cartografia existente e outros produtos afins e a realidade a ser fiscalizada e modificada pela ação do planejamento.

O Modelo de Correlação entre Uso do Solo e Qualidade da Água (MQUAL)³³, instrumento de cálculo e indicação de opções quantitativas para as cargas poluidoras que contribuem para a degradação da represa, alimenta-se de dados oriundos de levantamentos de uso e ocupação do solo, entre outros, só para reforçar a necessidade vital de se manter atualizada a base de dados espaciais.

Um sistema eficiente de fiscalização integrada de usos e atividades na bacia não pode prescindir de levantamentos aéreos, em escala cadastral, e mapas atualizados, que complementem, em detalhes, os sinais de desconformidade que se podem observar, em pequena escala, nas imagens de satélite.³⁴

³³ Modelo Matemático de Correlação entre Uso do Solo e Qualidade da Água-MQUAL: explicita e quantifica as relações entre o uso, a ocupação e o manejo do solo na bacia hidrográfica e a qualidade da água, para tomada de decisões, compondo-se de 3 módulos: Geração de Cargas Pontuais (esgoto doméstico e outras) e Difusas (lavagem da superfície em eventos chuvosos; Simulação dos Principais Tributários e Simulação do Reservatório. In "PDPA Guarapiranga". Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, UGP Programa Guarapiranga. 1999. Impresso.

³⁴ Os satélites de alta resolução espacial como o norte-americano IKONOS, já produzem imagens em escala cadastral, interessantes para monitorar áreas com potencial de ocupação irregular, bem como acompanhar áreas já recuperadas e seu comportamento no pós-uso da urbanização.

Estas e outras formas de apropriação da realidade espacial, em um contínuo, podem ser instrumentos preventivos na tarefa de evitar maior degradação física e social dos mananciais.

Diretrizes e técnicas pragmáticas devem ser pesquisadas e implantadas para atualização de dados cartográficos e aéreos, com a realização de levantamentos aerofotogramétricos, inclusive de pequeno formato, coloridos, de baixo custo, para posterior georeferenciamento, com o objetivo de alimentar o sistema de informações geográficas da Bacia do Guarapiranga, atualizar sua cartografia básica digital e analisar os adensamentos habitacionais irregulares e de outros usos ocorridos, acompanhando a dinâmica de ocupação do solo da bacia.

Tendo proposto este ensaio metodológico para a coordenação municipal do Programa Guarapiranga, foi possível realizar sobrevôo de helicóptero, parametrizado, com câmera fotográfica não métrica, que resultou em fotos coloridas, escaladas aproximadamente em 1:1.800, quase ortogonais, mas que serviram plenamente ao propósito de verificar adensamentos em áreas de favelas e loteamentos irregulares. (Ver Anexo: Figura 13 e Figura 14).

Complementando o estudo, foi proposto um modelo de cadastro georeferenciado para abrigar os resultados de estudos específicos que contemplem ampla pesquisa cartorial das condições de propriedade da terra, com vistas a possibilitar a regularização fundiária das ocupações clandestinas, com a aplicação de dispositivos legais municipais.

Desta sistematização de informações territoriais surgirão os subsídios para estudos técnicos de viabilidade econômica de localização de empreendimentos e atividades econômicas na bacia, que valorizem o preço da terra e a paisagem notável do entorno do reservatório, através de usos compatíveis com a manutenção da qualidade da água e baixa contribuição das cargas poluidoras, além da possibilidade de se encontrarem alternativas para geração de emprego e renda locais.

Como se pode observar nas Tabelas 3 e 4, abaixo, é insignificante a contribuição de impostos e taxas municipais gerados na região de mananciais da Guarapiranga, em relação ao total arrecadado pelo Município de São Paulo: somente 1,17% do IPTU total e 0,32% do ISS.

Lançamento e Arrecadação de IPTU + Taxas / Exercício de 1997

	Valor lançado (R\$)	Valor arrecadado (R\$)	% da arrecadação sobre o lançamento
Imóveis residenciais	11.674.864,42	9.554.560,89	82
Imóveis não residenciais	5.677.642,30	4.235.273,60	75
Terrenos vagos	3.433.665,02	2.075.494,90	60
Total	20.786.171,74	15.865.329,39	76
MSP	1.356.344.000,00	1.350.355.799,00	99,6
Participação da Região da Guarapiranga sobre o total arrecadado no MSP			1,17

Tabela 3. Fonte: PMSP-SF (Geoprocessamento: SEHAB/Prodam)

Arrecadação de ISS / Exercício Fiscal de 1997

Atividade Econômica	
Comércio	1.433.520,98
Diversões Públicas	128.228,18
Construção Civil	503.226,88
Transporte e Comunicação	506.947,32
Indústria	285.520,12
Intermediação, Corretagem e Representação	174.930,02
Ensino	276.382,17
Setor Primário	347,26
Alojamento e Alimentação	24.437,22
Outros	1.076.722,34
TOTAL BACIA GUARAPIRANGA	4.410.262,49 (A)
TOTAL ARRECADADO MSP	1.366.375.830,01 (B)
Participação da Região da Guarapiranga sobre o total arrecadado no MSP (A/B)	0,32 %

Tabela 4. Fonte: PMSP-SF (Geoprocessamento: SEHAB/Prodam)

A Planta Genérica de Valores-PGV também aponta os menores valores venais dos terrenos na área (ver Figura 15, no Anexo). Para que se modifique esta situação é preciso que se valorize o preço da terra, com a permissão de novos tipos de empreendimentos e atividades urbanas.

Pretende-se utilizar e difundir, então, como instrumento de trabalho analítico, as facilidades oferecidas por uma combinação de Sistemas de Informações Geográficas que permita, entre outras, o tratamento digital de imagens de satélites, a manipulação de dados cadastrais, e a expressão cartográfica dos resultados, em forma de mapas temáticos complexos.

O tratamento digital de imagens de satélites pode constituir-se em um importante complemento de entrada de dados para um SIG. É relativamente recente a incorporação de módulos de processamento digital de imagens como parte integrante dos Sistemas de Informações Geográficas, já que cada vez mais se aprimoram as técnicas de captura e resolução espacial das imagens de satélite, tendo ainda a seu favor, a curta frequência das passagens (ver Figura 2).

Um trabalho de reambulação e controle de campo, com visitas periódicas, vem sendo realizado, desde 1996, acumulando momentos fotográficos de antes e depois das obras de urbanização e recuperação das áreas de intervenção do Programa Guarapiranga, evidenciando a melhoria flagrante da qualidade ambiental (Figuras 16 e 17, no Anexo). Esta memória (composta de atributos

iconográficos) também faz parte da base geográfica proposta para monitoramento e fiscalização integrada.

A Guarapiranga que deseja o conjunto dos cidadãos da metrópole paulista está guardada na memória de quem já conheceu a “praia paulistana”, de quem “viajava” até a zona sul para beneficiar-se de paisagem tão aprazível, mas também está nas dificuldades cotidianas de uma população trabalhadora, que procura melhorar suas condições de vida e salubridade, apesar de sua “inexistência legal”, de sua clandestinidade.

Com os novos instrumentos de gestão propostos, o que se aproxima agora é a viabilidade de um pacto social em torno de um só objetivo: garantir a qualidade dos recursos hídricos para o abastecimento. Afinal, sob a égide deste quadro ameaçador de falta de água, aproximar-se-ão os pobres e os ricos na busca por soluções acordadas, onde os limites administrativos serão suplantados pelos da natureza enraivecida, antropizada agressivamente, que ditará as regras e as condições de sobrevivência.

Muito se tem falado sobre a necessidade da utilização de sistemas de informações geográficas, mas principalmente sobre a apropriação eficiente da tecnologia geoespacial disponível para gestão territorial e monitoramento da realidade de ocupação do uso do solo das cidades e suas zonas periféricas.

Estes sistemas são especialmente preparados para operacionalizar as atividades de controle do uso e ocupação do solo, através de instrumentos e

aplicativos desenvolvidos a partir de modelos de dados híbridos, cuja eficiência e precisão são bastante confiáveis.

A utilização de várias fontes de informações espaciais, como por exemplo as imagens de satélite de alta resolução, fotos aéreas de grande escala, sensores e radares, associados a informações descritivas, provenientes de diferentes bancos de dados alfanuméricos, possibilitaria, certamente, melhor controle da gestão e administração do espaço habitado ou desabitado, desde uma escala de aproximação pequena para conhecimento do fenômeno, típica de gabinetes e análises globais, até a intervenção espacial local, subsidiada por elementos de captura da realidade geográfica em escala de grande aproximação, para apoiar, inclusive, a reambulação e confirmação de informações no campo.

Esta é a era da informação. Esta é a era da globalização. A estes avanços tecnológicos sobrepõem-se paradoxos de alastramento da miséria, do acirramento dos problemas ambientais, do crescimento desordenado das cidades, dos êxodos rurais por falta de condições de assentamento e subsistência dos camponeses, da ocupação de áreas protegidas e estratégicas, como as de mananciais hídricos para abastecimento humano.

Com certeza estes problemas podem e devem ser enfrentados utilizando-se a potencialidade e grande alcance da tecnologia da informação. Aspectos tecnológicos, ou a tecnologia em si mesma, não são panacéias ou mitos que devam ser tratados como nichos de poder. Em geral, esta tem sido a forma perversa e ineficaz utilizada por centros de decisão, sejam estes localizados no

âmbito das instituições ou dos poderes constituídos, como na academia ou em organizações não governamentais.

As inquietações dos profissionais especializados no tratamento das questões espaciais têm-se traduzido em uma busca incessante por melhores condições de trabalho e análise para fundamentar decisões, novas localizações, novas tendências e previsões de fenômenos, capazes de causar grandes impactos sobre o meio ambiente.

A antropização desmesurada dos espaços da terra e das águas tem desafiado as inteligências mais aguçadas, em uma tentativa de explicação filosófica e metafísica para o fato.

Buscar o apoio de tecnologias e instrumentos técnicos para um melhor entendimento e interferência sobre os fenômenos estudados pela Geografia, em sua total abrangência humana e física, é imperativo. Não é mais possível que não se crie a ponte definitiva entre a teoria e a prática.

Esta passagem é dialética, estrada de mão dupla que estará permitindo a transposição constante entre a descrição intelectual do fenômeno geográfico e sua apreciação ou concretização no espaço e no lugar.

5. À GUIZA DE CONCLUSÃO

A São Paulo que queremos

Como seria a São Paulo que todos queremos, e que está ali, em algum recôndito de nosso imaginário?

Segundo Gilberto Dimenstein, *“...cidade agradável é mais do que prazer. É condição indispensável para atrair e manter os talentos, as pessoas que produzem, inovam e renovam, transformando inteligência em riqueza.”*³⁵

Para nós, paulistanos, que costumávamos percorrer as ruas da cidade, com características ainda quase que provincianas, este salto para a condição de megacidade nos assusta. Mas também impõe saber valorizar os bens culturais e sociais acumulados, e estar alertas para que não se percam símbolos e o orgulho de ser e estar em São Paulo, recortada de etnias e contrastes, desafiadora em seu gigantismo e estimulante na busca, tortuosa, pela completa cidadania.

Nosso papel de técnicos e estudiosos do espaço tem pouca ou nenhuma relevância se estiver somente afeto ao gabinete, à teorização estéril e ao dimensionamento enganoso dos falsos problemas. Tentar estabelecer a ponte entre o conhecimento da realidade, através de modelos, e aproximar e ajustar

³⁵ Matéria jornalística (*Cotidiano*) da Folha de São Paulo, edição de 01/10/2000, Caderno C, pág. 12.

a escala da intervenção, de fato, é o desafio verdadeiro, que exige criatividade, generosidade, saber, ponderação e solidariedade.

“O “caos urbano” é a materialização lógica da complexa correlação de forças dos agentes sociais. Condições socioeconômicas semelhantes podem produzir espaços urbanos qualitativamente diferentes. O aporte prioritário dos recursos sociais, tanto econômico como intelectual, em malha viária, equipamentos sociais, habitação social, infra-estrutura ou espaço público resulta em cenas urbanas muito distintas.

A ação administrativa ética e democrática, amparada pelo conhecimento urbanístico, é a única maneira de converter o anseio coletivo abstrato e conflitante em uma cidade mais humana para todos.” (GUERRA, 2000)³⁶.

A energia dispendida com a indignação pela denúncia diária de corrupção, má administração, mandos e desmandos também pode ser aproveitada, como em um laboratório, para dar corpo às novas idéias de gestão do território, de integração setorial, de identificação dos novos pactos sociais e seus atores, do olhar vertical e horizontal sobre as ilhas de prazer e repulsa, que são o moto contínuo do tempo e do espaço nos lugares.

“São Paulo é uma combinação inédita que não tem equivalente em nenhum lugar do mundo e que não se pode reduzir ao que os antropólogos conhecem sobre as sociedades greco-latinas e anglo-saxãs, ou ainda sobre os aspectos germânicos, italianos, nordestinos, japoneses ou poloneses que compõem a sociedade paulistana. Essa mistura que integra elementos esparsos, mas também os diferencia e hierarquiza

³⁶ Matéria jornalística assinada por Abílio Guerra in Suplemento Mais, Folha de São Paulo, 0810/2000, pág.3.

está longe de ser concluída. Está em perpétua recomposição. O espantoso é que ela produz um conjunto original que nada tem a ver com a confusão do melting-pot.

A variante paulistana da americanidade é essa capacidade de ser duplo, triplo, quádruplo, cristão e pagão, engenheiro de informática e filho de Xangô, pragmático e sonhador, disponível para o transe e para as vagabundagens mais loucas da imaginação e dominando perfeitamente a realidade. A metrópole brasileira consegue conciliar essas contradições sem dissociação esquizofrênica.

Em São Paulo, a gente se sente no Ocidente. Matéria plástica, vidro, concreto, arranha-céus, shopping centers, que destronaram há muito os supermercados, mas também antigas livrarias onde se pode adquirir livros do século XVIII... Nessa metrópole, que tem algo de uma Manhattan dos trópicos e que exporta hoje seus produtos industrializados para o Terceiro Mundo, os modelos culturais continuam a vir de fora – da Europa e dos Estados Unidos – e logo se transformam em modismos, são suplantados rapidamente por outros e assim sucessivamente.

... São Paulo tornou-se uma das cidades mais cosmopolitas do mundo: italo franco-lusitano-nipo-germânico-saxã. Mas, não nos enganemos, não é a Europa ou América do Norte com alguns detalhes exóticos. Tomar São Paulo por pedaço da Europa ou uma réplica de Nova York é nada compreender Mário de Andrade ou Tarsila do Amaral. Por toda parte, a civilização mistura-se ao primitivismo indígena e àquilo que deixaram os herdeiros dos escravos africanos, cujos atabaques ressoam desde as oito horas da noite em milhares de terreiros...

... a redução de São Paulo à sua ocidentalidade é uma ilusão.” (OLIVENSTEIN & LAPLANTINE, 1993)³⁷

³⁷ In “Enigmas da Gestão da Cidade Mundial de São Paulo: Políticas Urbanas entre o Local e o Global”, de Maura Pardini Bicudo Vêras, Capítulo 14, do livro “Metrópole e Globalização”. Ed. CEDESP 1999.

Este gigantesco caleidoscópio passa despercebido pelo excluído, preocupado com a moradia e com a sobrevivência. Alianças inusitadas entre as comunidades de loteamentos clandestinos e favelas, que “perfuram” o verde dos mananciais, e o narcotráfico, pode unir a mãe de família numerosa ao traficante, em troca de “proteção” e víveres, suplantando a dimensão da dignidade.

Enquanto isto, na Casa de Leis Municipal, grassa o escândalo escancarado, que intimida, causa aversão, mas não consegue derrubar, de todo, as boas iniciativas, ainda que poucas, elaboradas pelos que respeitam São Paulo, e perseguem melhorias para o coletivo da cidade.

Sobre este panorama, vemos passar o tempo e os espaços. Na memória, evocamos a bela paisagem da represa Guarapiranga de outrora. Não há nada de errado em querer habitar em uma cidade que seja bonita. O belo é parte da vida, e sua fruição um direito de todos. Evocar esta paisagem verde pode e deve ser possível. Tentar soluções para que esta utopia se realize, ainda que parcialmente, é caminhar para a cidadania plena.

Neste sentido, cada praça ou espaço de recreação que decorre das obras de urbanização nas favelas e loteamentos irregulares na Bacia do Guarapiranga, ilumina e dá mais cor ao caleidoscópio (ver Figura 18, no Anexo), recupera um pouco do orgulho destes “abandonados”(CASTELLS, 1999). E este orgulho devia estender-se à toda cidade, pois em seus bolsões preservados pelas leis

de zoneamento, com seu desenho de cidades-jardim, também poderá faltar a preciosa água, igualando ricos e pobres.

A tecnologia, se a serviço de todos, distribuindo o poder da informação geográfica, só poderá melhorar o quadro distorcido de falsas estatísticas ou projeções de demandas por serviços, lançadas sobre imagens envelhecidas dos territórios. É preciso superar o paradoxo da modernidade e disponibilidade de meios técnicos na ponta da Ciência, para leitura em tempo real do espaço, e a convivência com atrasos estruturais da gestão administrativa, que ainda não se “plugou” nas redes informacionais.

Esta é uma sociedade de redes, e como tal, deve utilizar, da melhor forma distribuída, os benefícios tecnológicos advindos da combinação dos métodos quantitativos e qualitativos para análise espacial.

Este trabalho não é um libelo tecnológico. Muito há por fazer, e as histórias de implantação dos sistemas de informações geográficas aqui relatadas, como parte de nossa tese, confirmam a necessidade de se estabelecerem passagens graduais destes paradigmas de ação. Ainda não é hora de abandonar o mapa em papel, e talvez ainda falte muito tempo para que este estágio avançado do geoprocessamento se consolide³⁸ (ver Figura 19).

³⁸ “For the most part, the analogue-to-digital revolution implies a focus away from the visual toward the numerical or the narrative. Enthralled as we still are by the power and flexibility of computer-processed digital data, and by the utility of these data as input for other digit-consuming systems, it is easy to lose sight of the unique value and utility of the image... of the map. And this we must not do because human visual-analytical capabilities still far exceed machine capability. Perhaps we need to look to other disciplines to remind ourselves of this...” (Petchenik, 1988).

Graus de Conhecimento Atingidos por Usuários de um SIG

1. Aqueles que conseguem pesquisar entidades gráficas e seus atributos, **fazendo seleções** segundo **critérios espaciais** e/ou **temáticos**.
2. Aqueles que **constroem mapas** e efetuam **análise espacial** para **tomada de decisões**.
3. Aqueles que conseguem fazer **modelagens** e **simulações**, para tomada de **decisões complexas**.
4. Aqueles que fazem **uso integral do SIG** e todas suas possibilidades, chegando a criar comandos e programar aplicações específicas.

KUBRUSLY & MACHADO, 1993

Figura 19. Conhecimento especializado em SIG.

Compartilhamos da afirmação de Derek Reeve e James Petch, que citamos a seguir:

“We have looked briefly at the changing attitudes towards information systems that have occurred within business over the last 30 years. In the early years, information systems were seen primarily as technological products and were sold on the basis of their technological merits. The disenchantment caused by the high failure rate of the early systems, however, forced a reconsideration of the role of information systems in business. In essence there was a shift from ‘technology push’ to ‘demand pull’ and from a techno-centric to a socio-technical view of computing. Information Systems professionals have developed increasingly sophisticated conceptions of how organisations behave and thus increasingly sophisticated ISDMs. Computer staff within organisations are fulfilling the role of ‘information handlers’ rather than traditional ‘computer scientists’.

The shorter history of the GIS industry is unfolding like a fast replay of the development of the mainstream industry. After only a few years of technological hype,

some hard questions are now being asked about the ability of GIS to deliver benefits to the organisations that pay them. There is strong merit in the argument that GIS specialists should adopt a socio-technical conception of GIS (grifo nosso)."

(REEVE & PETCH, 1999)

Nossa proposta é um novo modelo de gestão sócio-ambiental, onde estes instrumentais estão a favor dos gerentes e da sociedade. Mitificar a tecnologia é armadilha e perversidade dos que ainda trabalham com as informações como fonte de poder corporativo. Nosso projeto é o uso compartilhado dos sistemas e acessos livres à geoinformação.

Desta forma, a sociedade, como participante de nova aliança institucional, também deve fornecer subsídios, colhidos no local, para alimentar as decisões regionais. O Terceiro Milênio sela nova ordem, onde o Estado assistencialista está enterrado. Novos pactos sociais, amparados pelas técnicas, farão com que se possa compreender melhor os processos da vida na cidade, levando ao governo justo e mais capaz.

A seguir, apresentamos uma proposta de sistema de gestão territorial, baseado no geoprocessamento, que pode colaborar para a melhor operação de legislações específicas de uso e ocupação do solo de áreas protegidas, acompanhando, com a ajuda das imagens e descrições de entidades geográficas e atividades urbanas, o crescimento e tendências dos assentamentos habitacionais em São Paulo.

Nossa experiência de trabalho local para correção e melhoria das situações de degradação ambiental na Guarapiranga, mesmo que ainda diluída e pouco conhecida do conjunto dos cidadãos, ou mesmo somente criticada pelo discurso ideologizado e belicoso, tenta amalgamar, com a contribuição interdisciplinar e social de todos os agentes, as sapiências, mal-querências, benevolências e desejos dos beneficiários diretos, e indiretos, de integrar estas formações ilegais ao conjunto da cidade.

Uma proposta de sistema de informações geográficas para gestão do território local e regional - SigGET

Implantação e manutenção de um sistema de informações georeferenciadas para acompanhamento e prevenção das ocupações irregulares para moradia

Introdução

O monitoramento e fiscalização dos assentamentos habitacionais na Cidade de São Paulo, pelo Poder Público, têm-se mostrado insuficientes, face ao processo dinâmico e muito acelerado de produção irregular dos espaços para moradia.

Torna-se extremamente necessária uma abordagem sistêmica do problema, que contemple ações planejadas de gestão territorial, valendo-se do apoio de novas tecnologias, que possam integrar o conhecimento aprofundado do espaço, em suas diversas escalas de aproximação.

Neste contexto é que se insere esta proposta de criação de um *Sistema de Informações Geográficas para Gestão Territorial, Monitoramento e Fiscalização do Uso Habitacional Precário-SigGET*.

Objetivo do SigGET

Os sistemas de informações geográficas são ferramentas computacionais que buscam integrar as informações espaciais, através de uma combinação entre dados gráficos e não gráficos, executando operações analíticas complexas, do ponto de vista territorial. Assim, a um levantamento aerofotogramétrico ou imageamento remoto de uma certa região, podem ser adicionadas informações de qualquer natureza, trazendo a vantagem de estarem georeferenciadas a este dado território.

Um sistema de gestão do espaço ocupado por habitações deve ter como objetivo máximo permitir ao tomador de decisões amplo conhecimento da realidade, através de modelos cartográficos e/ou fotográficos, que estejam unidos aos atributos qualitativos e quantitativos das tipologias habitacionais encontradas.

Deve possibilitar, ainda, a obtenção de respostas analíticas, para acompanhamento e fiscalização das populações atendidas, em seus diversos aspectos sócio-econômicos (melhor localização, inadimplência, adensamentos, qualidade dos empreendimentos implantados, pós-uso, entre outros). Trata-se, portanto, de dar apoio técnico-gerencial às políticas habitacionais, em especial

à de regularização fundiária, cujas relevância social e estratégica são inegáveis.

Estrutura básica do SigGET

Os assentamentos habitacionais subnormais acontecem no espaço urbano e rural, em suas várias formas, como os loteamentos irregulares; em edifícios centrais deteriorados (os “cortiços”), em áreas públicas invadidas (favelas), além do reassentamento das populações em conjuntos habitacionais, construídos pelos governos municipal e estadual.

O SigGET deverá incorporar, em seu desenho conceitual, estas principais tipologias, com intervenção executiva do Poder Público Municipal.

Sua base cartográfica, para suporte das informações temáticas, será o GEOLÓGICO (Mapa Oficial da Cidade, em formato digital e georeferenciado), para o gerenciamento territorial de planejamento das ações e intervenções.

Seus refinamento, manutenção e atualização, em escala cadastral, utilizarão documentos cartográficos, analógicos e digitais, fotos aéreas e imagens de satélite de alta resolução, unidos aos bancos de dados alfanuméricos, produzidos pelos executores e co-executores dos programas e projetos.

Alguns benefícios com a implantação do SigGET

- Localização espacial das edificações e outros eventos urbanos e rurais;
- Melhoria no manejo de cadastros;

- Utilização de base cartográfica associada aos bancos de dados corporativos;
- Planejamento e gerenciamento;
- Maior eficiência na coordenação de obras e serviços;
- Melhoria no trato das informações geoespaciais, referentes ao uso habitacional subnormal, facilitando seu monitoramento e fiscalização integrada (inclusive subsídios ao trâmite processual);
- Maior racionalidade para o aproveitamento e nova implantação de equipamentos sociais,
- Fortalecimento institucional dos executores.

Mosaico Digital Inteligente

Esta proposta complementa o SigGET, e está desenhada sobre a necessidade de se manterem atualizados e sistematizados, elementos fotográficos e imagens de alta resolução espacial, para controle efetivo e monitoramento das ocupações por tipologias habitacionais e suas vizinhanças. Tratamos de denominá-lo MOSAICO DIGITAL INTELIGENTE, e o descrevemos a seguir.

Considerando a qualidade e precisão espacial dos produtos aerofotogramétricos gerados no levantamento SEHAB ano 2000, em escala 1:5000, e sua possibilidade de redução e ampliação para variadas utilizações, desde o planejamento territorial até as aplicações cadastrais, estes deverão alimentar o SigGET para a:

1) Elaboração de ortofotomapas com dados vetoriais superpostos, (toponímia inteligente, divisões administrativas, sistema viário principal, eixos de logradouros, hidrografia, altimetria, etc.) em formato digital, georeferenciados, a serem originados de levantamento aerofotogramétrico, escala 1:5000, colorido, cobrindo todo o Município de São Paulo (1.509 km²).

2) Elaboração de um "mosaico digital inteligente", das 5500 fotos do citado aerolevanteamento, em escala 1:5000, georeferenciadas, que possibilitem ao usuário escolha de qualquer área geográfica de trabalho, para desenvolvimento de aplicações e/ou reconhecimento e interpretação espacial. O mosaico deverá apresentar-se como a melhor relação entre tamanho de arquivos (que garanta sua operabilidade) e abrangência geográfica. O desenvolvimento de aplicativos para utilização mosaicada das fotos seria moderno e/ou inédito e de grande utilidade para todos os usuários.

3) Desenvolvimento de aplicativo de geoprocessamento para consulta e distribuição das ortofotocartas e outros produtos cartográficos na WEB. As soluções devem levar em conta formatos compatíveis com esta distribuição compartilhada.

4) Desenvolvimento de aplicativo de geoprocessamento para atualização do aerolevanteamento, utilizando imagens de satélite de alta resolução (IKONOS, p.ex.), e/ou novos produtos fotográficos. (Ver Figura 2, no Anexo).

Deverão ser contempladas formas de atualização para os níveis de informações cartográficas básicas, na criação de ortofotomapas, com dados vetoriais, toponímia inteligente e divisões administrativas. A reambulação com controle de campo (amostral e/ou em áreas problemáticas), seria de interesse.

A escala 1:5000 atende aos propósitos do trabalho rotineiro, da maioria de usuários do SigGET, para as fotografias. Ampliações ao nível cadastral poderiam ser obtidas até a escala de 1:1000, para aplicações específicas.

A atualização periódica garantida é de fundamental importância. Sem dúvida deve ser dada atenção especial à implantação de recursos tecnológicos (*software* e *hardware*) e treinamento (*peopleware*), para o fortalecimento institucional dos organismos e agências responsáveis pela manutenção e alimentação do SigGET.

Estas são reflexões e propostas que contêm muito de nosso desejo (e esperança ...) de que se possam realizar maiores investimentos intelectuais, administrativos e financeiros na construção efetiva e coordenada de **sistemas geoespaciais de apoio à decisão**, para aplicação e avaliação de políticas públicas. É nossa preocupação, também, que este não seja mais um discurso, dourado pelo fetiche da tecnologia em si mesma, já que, como um castelo de cartas, pode esfacelar-se ao primeiro desencanto da falta de resposta imediata de um modelo matemático ou do mapa executado para dada situação de emergência que não pode ser executado, por alguma falha no sistema...

Sistemas de informações, *“não se compram prontos”* (BATTAGLIA, 1994). Sistemas de informações são a conjugação de “hardware”, “software” e, principalmente, “peopleware” (KUBRUSLY, 1996). Pequenos passos já foram dados, um acervo técnico, rico em experiências já está disponível, e esperamos que esta compilação histórica, que também é característica de cada lugar, possa contribuir para a viabilização de nossa tese de que a gestão-sócio ambiental com o apoio das tecnologias de tratamento da geoinformação sejam um patrimônio do conhecimento acumulado, a serviço da sociedade.

BIBLIOGRAFIA

- AALDERS, H.J.G.L. 1989. "Land Information Systems: Data Theory". Lecture Notes, ITC; Enschede, The Netherlands. 53 pp.
- ALLOUCHE, B.; FOUCHÉYRAN, G. 1988. "La télédétection et les banques de données. L'extraction de la voirie sur image satellite come outil d'analyse de la densité urbaine". Saint-Etienne, Ecole d'architecture, 1988 43p. ORSTOM, SDU 1138
- ARANHA, F.; MACHADO, R.P.P; KUBRUSLY, V.S. 1997. Localização de Lojas Varejistas de Artigos de Compra Comparada. Nos anais digitais do GIS Brasil 97 - Congresso e Feira para Usuários de Geoprocessamento. Curitiba, Paraná.
- ARANTES, O. 1998. "Urbanismo em fim de linha. E outros estudos sobre o colapso da modernização arquitetônica". Edusp. São Paulo. 220 pp.
- ARONOFF, S. 1991. "Geographic Information Systems: A Management Perspective". WDL Publications. Ottawa, Canada. 294 pp.
- ASSAD, E D.; SANO, E. E. 1993. "Sistemas de Informações Geográficas: Aplicações na Agricultura". Edição EMBRAPA / CPAC.
- BARANSKI N. N., A. I. PREOBRADZHENSKI. 1983. "Cartografía Económica". Universidad de La Habana.
- BATTAGLIA, L. 1995. "Cadastrros e Registros Fundiários. A institucionalização do descontrolo sobre o espaço no Brasil". Tese de Doutorado em Estruturas Ambientais Urbanas, FAUUSP. 300 pp. São Paulo.
- BERLIANT A.M. 1987. "Problemas actuales de la Cartografía y de la utilización de los mapas". Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba.
- BERNARD, C. 1989. "Utilisation des images satellitaires en matière de gestion urbaine". Revue Géomètre , no 2, pp 50-53.
- BIJKER, W. E., HUGHES, T. P., and FINCH, T. J. (Ed.), 1987. "The Social Construction of Technological Systems: New Directions in the Sociology and History of Technology". Cambridge, MA: MIT Press.

- BIRKIN, M. et alii. 1996. "Intelligent GIS. Location decisions and strategic planning". Geoinformation International. Cambridge. UK. 292 pp.
- BONDUKI, N. 1998. "Origens da habitação social no Brasil. Arquitetura Moderna, Lei do Inquilinato e Difusão da Casa Própria". Estação Liberdade: FAPESP. 2ª Edição (1999). 342 pp.
- BOSQUE SENDRA, J. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". Ediciones Rialp, S.A. Madrid, España. 451 pp.
- BRAYBROOKE, D.; LINDBLOM, C.E. 1963. "Uma Estratégia de Decisão Social. Escolha de políticas alternativas como processo social". Zahar Ed. Rio de Janeiro. 269 pp.
- BRAYNER, S. e CAMARINHA, M. 1995. "Normas Técnicas de Editoração: teses, monografias, artigos e papers". Editora UFRJ. 3ª. edição. Rio de Janeiro. 75 pp.
- BURROUGH, P.A. 1986. "Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment". Monographs on soil and resources survey nr. 12. Oxford Sciences Publications. 194 pp.
- CABRAL, J. M. 1989. "Comparación de los SIG y de Mapeo por computadoras como herramientas en la planificación del uso del Suelo". Libro de Ponencias de la II Conferencia Latinoamericana sobre Tecnología SIG, Mérida, Venezuela.
- CALKINS, H.W; TOMLINSON, R.F. 1977. "Geographical Information Systems: Methods and Equipment for Land Use and Planning". U.S. Geological Survey. 91 pp.
- CANDEAU DUFAT, R. 1994. "Criterios para el diseño e implementación del Sistema Automatizado de Cartografía Estadística pc-SACE, como módulo de salida del SIG de Cuba". Anuario No. 2. Facultad de Geografía, UAEM.
- CANDEAU DUFAT, R. 1994. "Los Sistemas de Información Geográfica: urgencia y compromiso social". Ciencia ergo sum. Vol. 1, No.2 Universidad Autónoma del Estado de México.
- CANDEAU DUFAT, R.; MACHADO, R. P.; KUBRUSLY, V. S. 1995. "Los Sistemas Automatizados de Cartografía Temática como Instrumentos de

Planeación del Turismo". Congresso Internacional de Geografia e Planejamento do Turismo. Sol e Território. Universidade de São Paulo. SP, Brasil.

CANDEAU DUFAT, R.; PERDOMO M.; RIBOT M. 1991. "*Salidas Cartográficas en el SIG de Cuba. Sistemas de Información Geográfica*". Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México.

CANDEAU DUFAT, R.; PÉREZ MACHADO, R. P., NÚÑEZ VÉLIS, P. 1989. "*Sistemas Automatizados de Cartografía Temática como Caso Particular de Sistemas de Información Geográfica*". Anales de la II Conferencia Latinoamericana sobre Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica. Mérida. Venezuela. pp 211-235.

CASTELLS, M., 1999. "*A Sociedade em Rede*" (Volume I da série "A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura"). Editora Paz e Terra, 617 pp. São Paulo, 1999. Autografado.

CEBRIÁN, J. A., 1988. "*Sistemas de Información Geográfica, Aplicaciones de la Informática a la Geografía y Ciencias Sociales*". Editorial Síntesis , Madrid, pp 125-137.

CEBRIÁN, J.A. Y MARK, D.M., 1986. *Sistema de Información Geográfica. Funciones y Estructuras de datos*. Estudios Geográficos, n. 184, Madrid, pp. 277-299.

CERVO, A L.; BERVIAN. 1972. "*Metodologia científica para uso de estudantes universitários*". Ed. McGraw-Hill do Brasil. São Paulo. 158 pp.

CHORLEY, R.J.; HAGGETT, P. (Editors) 1970. "*Socio-Economic Models in Geography*" University Paperbacks London. 468 pp.

CHRISTOFOLETTI, A. 1979. "*Análise de Sistemas em Geografia*". Hucitec, São Paulo, 106 pp.

CHUVIECO, E. 1990. "*Fundamentos de teledetección espacial*". Ediciones RIALP, S.A. Madrid. 453 pp.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. 1999. "Bacia do Alto Tietê: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos". São Paulo. 64 pp.

COMITÉ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ. 2000. "Plano da Bacia do Alto Tietê: Relatório Síntese de Situação dos Recursos Hídricos". São Paulo. 64 pp.

COOKE, D. F., and MAXFIELD, W. H., 1967. "The Development of a Geographic Base File and its Uses for Mapping", Proceedings of the Fifth Annual URISA Conference, 207-218

COPPOCK, J. T., and RHIND, D. W., 1991. "The History of GIS". In MAGUIRE, D. J., GOODCHILD, M. F., and RHIND, D. W., (editors) Geographical Information Systems: Principles and Applications, London: Longmans Publishers, 1, 21-43.

CRÓSTA, A. P. 1993. "Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto". Edição Revisada. Campinas, SP: IG/UNICAMP, 170 pp.

DALE, P.F; McLAUGHLIN, J. 1989 "Land Information Management. An introduction with special reference to cadastral problems in Third World countries". Clarendon Press. London. 266 pp.

DALY, M.T., 1972. "Techniques and Concepts in Geography". Thomas Nelson Ltd. Australia, 124 pp.

DANGERMOND, J., and SMITH, L. K., 1988. "Geographic information systems and the revolution in cartography: The nature of the role played by a commercial organization". The American Cartographer, 15 (3), 301.

DE MAN, E. 1984. "Conceptual framework and guidelines for establishing geographic information systems". General Information Programme and UNISIST/UNESCO. PGI-84/WS/20. Paris. 67 pp.

DEÁK, C. 1985. "Rent theory and the price of urban land. Spatial organization in a capitalist economy". Tese de Doutorado. Cambridge, United Kingdom. 284 pp.

DÉAK, C. et alii. 1999. "O processo de urbanização no Brasil". FUPAM, Edusp. São Paulo. 346 pp.

DECRETO MUNICIPAL No.33.532. Publicado em 07/08/1993. São Paulo. Institui o Sistema de Informações Geográficas de São Paulo.

DIÁRIO OFICIAL DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. Política ambiental e gestão da cidade. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, v. 37, n.243, dez. 1992. Cadernos de Planejamento. Suplemento.

DÍAZ CISNEROS, L. R., CANDEAU DUFAT, R., NOVÚA ALVARES O. 1992. "Sistemas de Información Geográfica". UAEM, México. 265 pp., tablas, gráficos, mapas, anexos.

DURÁN, O., R. CANDEAU DUFAT. 1989. "Sistema de MENU en AutoCAD para la entrada y edición del componente geométrico de la información geográfica en el SIG de Cuba". Facultad de Geografía. Universidad de La Habana. Trabajo de Curso. La Habana, 80 pp.

ECO, U. 1977. "Como se faz uma tese". Ed. Perspectiva. São Paulo. 15ª edição, 2000, (reimpressão). 170 pp.

EINSWEILER, R. C., MINESS, D. A. "Dealing with Growth and Change: a framework for land use management in your community". Landlines. Cambridge Mass: Lincoln Institute of Land Policy, v.5, n.2, p.1. p.4. mar 1993.

EMPLASA. 1994. "Plano Metropolitano da Grande São Paulo 1993/2010". São Paulo.

EUROPEAN CONFERENCE ON GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS – EGIS'90. 1990. Workshop Hand-outs. "Spatial Analysis with GIS". Amsterdam.

EXPERIMENTAL, Ano II, Números 4/5, setembro 1998. Laboratório de Geografia Política e Planejamento Territorial e Ambiental. USP-FFLCH, Departamento de Geografia.

FORESMAN, T.W. et alii. 1998. "The History of Geographic Information Systems: Perspectives from the Pioneers". ed. Prentice Hall. Baltimore. Pp. 320.

FRANÇA, E. 1998. "A cidade de São Paulo e o desenho de seus espaços em planos e projetos". Dissertação de Mestrado. FAUUSP. São Paulo. 132 pp.

FRANÇA, E. et alii. 2000. "Guarapiranga. Recuperação Urbana e Ambiental no Município de São Paulo". M. Carrilho Arquitetos. São Paulo. 256 pp.

FRANÇA, E. *et alii*. 2000. "Guarapiranga: urban and environmental rehabilitation in the City of São Paulo". M. Carrilho Arquitetos. São Paulo. Pp 256.

FROST & SULLIVAN, 1995. "Geographical Information System (GIS) markets to triple worldwide, near \$4 billion". Mountain View, California: Frost and Sullivan, press release, 16 February 1995.

GIS World Inc. 1992. 1993 "International GIS Sourcebook". GIS World Inc. U.S.A. 482 pp.

GOODCHILD, M. F., 1992. "Geographical Information Science". International Journal of Geographical Information Science, 6, 31-45.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Departamento de Águas e Energia Elétrica. 1998. "Comitês de Bacia Hidrográfica". Impresso. São Paulo.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, 1981. "São Paulo. Onde está sua história". Ed. Museu de Arte de São Paulo Assis Chateaubriand. São Paulo. 190 pp.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras; Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 1998. "Legislação sobre Recursos Hídricos". Impresso. São Paulo.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, 1998. Programa de Saneamento Ambiental da Bacia do Guarapiranga. "Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga. Sistema de Informações Gerenciais. Dicionário de Dados". Produto PI.4, Volume I, Revisão 1. São Paulo. 171 pp.

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO, Secretaria do Meio Ambiente. 1999. "A Água no Olhar da História". Editoração Eletrônica G&C Associados/Edson Costa. São Paulo. 142 pp.

GRONSTEIN, M.D. (1987). A cidade clandestina: os ritos e os mitos. O papel da irregularidade na estruturação do espaço urbano no município de São Paulo - 1900-1987. São Paulo: FAU/USP (tese de doutorado).

HARDOY, J.E.; SCHAEDEL, R.P.; 1975. *Las ciudades de América Latina y sus áreas de influencia a través de la historia*. Buenos Aires. Ediciones Siap 451 p.

HARVEY, D. 1989. "A condição pós-moderna. Uma Pesquisa sobre as Origens da Mudança Cultural". Ed. Loyola. São Paulo. 349 pp.

INTERNATIONAL JOURNAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT. *Special Issue: "Urban Water Management for Developing Countries"*. Vol. 16, Number 1. March 2000. Taylor & Francis Ltd. London. 167 pp.

JOURNAL OF ENVIRONMENTAL PLANNING AND MANAGEMENT. Vol. 43. Number 1 January 2000. Taylor & Francis Ltd. London. 160 pp.

KUBRUSLY, V.S. 1996. PUC-COGEAE. Notas de Aula do Curso de Extensão Universitária "Introdução ao geoprocessamento: teoria e prática", ministrado pelo Prof. Reinaldo Paul Pérez Machado, com assistência de Violêta Saldanha Kubrusly. São Paulo.

LAQUEY, T.; RYER, J.C. 1993. "O Manual da Internet. Um guia introdutório para acesso às redes globais". Ed. Campus. São Paulo. 270 pp.

LARSSON, G. 1991. "Land Registration and Cadastral Systems. Tools for Land Information and Management" Ed. Addison Wesley Longman Ltd. Essex. 175 pp.

LATOUR, B., and WOOLGAR, S., 1979. "Laboratory Life: The Social Construction of Scientific Facts". Beverly Hills: Sage.

LEFEBVRE, H. 1972. "O Pensamento Marxista e a Cidade". Ed. Ulisseia. Portugal. 173 pp.

LOMBARDO, M.A. 1985. "Ilha de calor nas metrópoles. O exemplo de São Paulo". São Paulo. Editora HUCITEC. 244 p.

MARBLE, D.F., (1987). "Readings in Geographical Information Systems". in I Taller Analisis de Información Geográfica, San José, Costa Rica. pp. 1-375.

MARCONDES, M.J.A . 1999. "Cidade e Natureza. Proteção dos Mananciais e Exclusão Social". FAPESP, Edusp, Studio Nobel. São Paulo. 238 pp.

MARCOS, L.R., (1994). "La Ciudad y Sus Desafíos". Editorial Espasa Calpe, S.A, Madrid. España. pp. 204.

- MARTIN, D. 1991. *“Geographic Information System and their socioeconomic applications”*. Routledge. USA.
- MARTINS, S.M.M. 1999. *“Nos confins da metrópole: o urbano às margens da represa Guarapiranga, em São Paulo”*. Tese de Doutorado em Geografia Humana, USP-FFLCH. São Paulo.
- MASSER, I. 1998. *“Governments and Geographic Information”*. Taylor & Francis Ltd. London. 121 pp.
- MICHELSON, R.L; WHEELER, J. 1990. “The flow of information in a global economy: the role of the American urban system in 1990”. *Anais da Association of American Geographers*, 84(1): 87-107.
- OEEPE. 1990. *“The European Organisation for Experimental Photogrammetric Studies (OEPE)”*. Comission D (Photogrammetry and Cartography), “Automatic Digitizing”. Report nr.23, ITC; Enschede, The Netherlands. 230 pp.
- PASSOS, L. P. R. 1984. *“O estado e o urbano :o problema do loteamento clandestino : São Paulo do final do século passado a 1982.”* Dissertação de Mestrado. FAUUSP. São Paulo. 171 pp.
- PAVIANI. A. (coordenador) *et alii*. 1993. *“A Questão Epistemológica da Pesquisa Urbana e Regional”*. Edunb. Brasília. 79 pp.
- PDPA Guarapiranga, *“Subsídios ao Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental da Bacia do Guarapiranga”*. Governo do Estado de São Paulo, Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras, UGP Programa Guarapiranga, Consórcio CNEC-JNS. São Paulo 1999. Impresso.
- PEREIRA, J.C.R. 1999. *“Análise de dados qualitativos. Estratégias metodológicas para as Ciências da Saúde, Humanas e Sociais”*. Edusp, FAPESP. São Paulo. 156 pp.
- PEUQUET, D. J., 1979. *“Data Manipulation Programs”*. Volume 2 of Marble, D. F., editor, *Computer Software for Spatial Data Handling*. Ottawa, Canada: International Geographical Union Commission of Geographic Data Sensing and Processing.
- PEUQUET, D. J., 1981. *“Un analisis de las técnicas para cambiar el formato de datos cartográficos digitales”*. *Cartographica*, vol.18, n. 1 e 3, Londres, pp. 1-33.

PEUQUET, D. J.; MARBLE, D. 1990. *"Introductory Readings in Geographical Information Systems"*. U.S.A. 388 pp.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, Coordenadoria Geral do Planejamento-Cogep. 1979. Série Informações e apoio ao planejamento 1: *"SMID/Sistema Municipal de Informação e Documentação. Contas Urbanas. MUT/Modelo de Uso do Solo e Transportes"*. São Paulo.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, Secretaria do Planejamento. 1994. *"Sistema de Informações Georeferenciadas. Concepção do Sistema e Processo de Implantação"*. Battaglia, L. (Relatório). São Paulo. 28 pp.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, Secretaria do Planejamento. 1991. *"Implantação do Sistema de Informações Geográficas para São Paulo"*. Kubrusly, V. *et alii*. (Relatório de participação no XV Congresso Brasileiro de Cartografia). São Paulo. Sem paginação.

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA DO GUARAPIRANGA, *"Relatório de Impacto Sobre o Meio Ambiente"*. Governo do Estado de São Paulo. Realizado pela Companhia de Projetos e Empreendimentos-COBRAPE. São Paulo, Janeiro 1992.

PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DA BACIA DO GUARAPIRANGA, Unidade de Gerenciamento do Programa-UGP, 1999. *"Base de Dados Georeferenciados da Bacia do Guarapiranga. Dicionário de Dados"*. Relatório. São Paulo.

REBOUÇAS, A. *et alii*, 1999. *"Águas Doces no Brasil. Capital Ecológico, Uso e Conservação"*. Instituto de Estudos Avançados da USP, Academia Brasileira de Ciências. Ed. Escrituras. São Paulo. 717 pp.

REEVE, D; PETCH, J. 1999. *"GIS Organisations and People. A Socio-technical Approach"*. Taylor & Francis Ltd. London. 214 pp.

REIS FILHO, N.G. 1994. *"São Paulo e Outras Cidades"*. Editora Hucitec. São Paulo. 215 pp.

RHIND, D. H. 1977. *"Computer Aided Cartography Transactions"*. Institute of British Geographers, New Series, Volume 2 No. 1. pp 71 - 96.

- RHIND, D., 1988. "Personality as a factor in the development of a discipline: The example of computer-assisted cartography". *The American Cartographer*, 15 (3), 277-289.
- RUTSKOWSKI, E. 1999. "Bacia Hidrográfica e Bacia Ambiental. São Paulo: Secretaria de Estado de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras." São Paulo.
- SALITCHEV, K. A., 1979. "Cartografía". Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 134 pp.
- SAMMARCO, F.R. 1989. "Metrópole e representação cartográfica: o Sistema Cartográfico Metropolitano de São Paulo". Tese de Doutorado. USP-FFLCH. São Paulo. 218 pp.
- SANTOS, M. 1978. "Por uma Geografia Nova. Da crítica da Geografia a uma Geografia crítica". São Paulo. Editora HUCITEC. 236 p.
- SANTOS, M. 1982. "A urbanização desigual. A especificidade do fenômeno urbano em países subdesenvolvidos". Rio de Janeiro. Editora VOZES Ltda. 125 p.
- SANTOS, M. 1985. "Espaço e método". São Paulo. Livraria Nobel S.A. 88 p.
- SANTOS, M. 1994. "Por uma Economia Política da Cidade". Editora Hucitec., EDUC. São Paulo. 145 pp.
- SANTOS, M. 1996. "A Urbanização Brasileira". Editora Hucitec. São Paulo. 157 pp.
- SANTOS, M. 2000. "Por uma outra globalização. Do pensamento único à consciência universal". Ed. Record. Rio de Janeiro. 3ª edição. 174 pp.
- SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal do Planejamento - SEMPLA. "Coletânea das leis e decretos de parcelamento, uso e ocupação do solo". São Paulo: 1985. 717p.
- SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal do Planejamento - SEMPLA. Debate sobre Operações Interligadas. São Paulo: jan. 1989 (Coleção de documentos internos).
- SÃO PAULO (Município): Secretaria Municipal do Planejamento – SEMPLA: "São Paulo: Crise e Mudança". SP. 1992. Livro, 215 pp. Ed. Brasiliense.

- SASSEN, S. 1991. *"The Global City: New York, London, Tokyo"*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- SERAFINI, M.T. 1985. *"Como escrever textos"*. Ed. Globo. 9ª edição, 1998. São Paulo. 221 pp.
- SETZER, V. W.; KON, F. 1996. *"Introdução à Rede INTERNET e seu Uso"*. Editora Edgard Blucher Ltda. São Paulo. 115p.
- SEVERINO, A. J. 1979 *"Metodologia do Trabalho Científico"*. São Paulo. Cortez e Moraes Ltda. 159 p.
- SILVA, H. M. B. 1990. *"Maltraçada e maltratada: a intervenção da Prefeitura do Município de São Paulo para regularização da periferia da cidade após a Lei Lehmann"*. Dissertação de Mestrado. FAUUSP. São Paulo. 2v.
- SOJA, E., *"Post-Modern Geographies"*. 1993., Universidade da Califórnia - Los Angeles.
- SOMEKH, N. *"A Cidade Vertical e o Urbanismo Modernizador"*. Editora da Universidade de : FAPESP, 1997. 173 p. São Paulo.
- SOUZA, M.A.A et alii. 1999. *"Metrópole e Globalização. Conhecendo a Cidade de São Paulo"*. Ed. CEDESP. São Paulo. 254 pp.
- SOUZA, M.A.A. 1988. *"Governo urbano"*. São Paulo. Livraria Nobel S.A. 84 p.
- SOUZA, M.A.A. 1989. *"A identidade da metrópole. A verticalização em São Paulo"*. Tese de Livre Docência. São Paulo. Universidade de São Paulo. 407 p.
- SOUZA, M.A.A. 1994. *"A Identidade da Metrópole"*. Editora Hucitec, Edusp. São Paulo. 257 pp.
- SPIRN, A .W. 1995. *"O Jardim de Granito"*. Edusp. São Paulo. 345 pp.
- STAR, J.; ESTES, J. 1990. *"Geographic Information Systems: an Introduction"*. Prentice Hall. Englewood Cliffs. 249 pp.
- SUI, D. Z., 1994. *"GIS and urban studies: Positivism, post-positivism, and beyond"*. Urban Geography 15(3): 258-78.
- TAYLOR, P., 1990. Editorial comment: GKS. Political Geography Quarterly 9(3): 211-12.

- TEIXEIRA, A. A.; MORETTI, E.; CHRISTOFOLETTI, A. 1992. *"Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica"*. Edição do Autor. São Paulo. 82 pp.
- THAME, A.C.M. et alii. 2000. *"A Cobrança pelo Uso da Água"*. Ed. Melhoramentos. São Paulo. 254 pp.
- THE AMERICAN CARTOGRAPHER. 1988. *"Special Issue"*. Vol. 15, Número 3. Periódico.
- TOMLIN, D. 1990. *"Geographic Information Systems and Cartographic Modelling"*. Englewood Cliffs, U.S.A. 249 pp.
- TOMLINSON, P. *"Density transfers and the marketplace"*. City Planning. Toronto Development Department, 1987. 4p.
- TOMLINSON, R. F., 1988. *"The impact of the transition from analogue to digital cartographic representation"*. The American Cartographer, 15 (3), 249-261.
- TOMLINSON, R. F., CALKINS, H. W., AND MARBLE, D. F., 1976. *"Computer Handling of Geographical Data"*. Natural Resources Research Series XIII, UNESCO Press, Paris.
- TORRES, H.G. 1997. *"Desigualdade Ambiental na Cidade de São Paulo"*. IFCH. Universidade de Campinas-UNICAMP. Campinas. Tese de Doutorado. 255 pp.
- USBECK, H.; et alii. 1985. *"Geographical Information Systems"*. Institute of Geography and Geoecology. Academy of Sciences. Democratic Deutch Republic. 136 pp.
- VALENZUELA, C.R. 1990. *"Introduction to Geographic Information Systems"*. I.T.C. Enschede. The Netherlands. 110 p.
- VIDAL, M. J., Rojo, F., 1987. *"Sistema automático de representación geográfica. Aplicaciones a la Geografía y Ciencias Sociales"*. Ed. Síntesis, Madrid.
- WERNA, E. et alii. 1998. *"Healthy city projects in developing countries. Na international approach to local problems"*. Earthscan Publications Ltd. London. 148 pp.
- WOOD, D. 1992. *"The Power of Maps"*. The Guilford Press. New York. 248 pp.

ANEXO

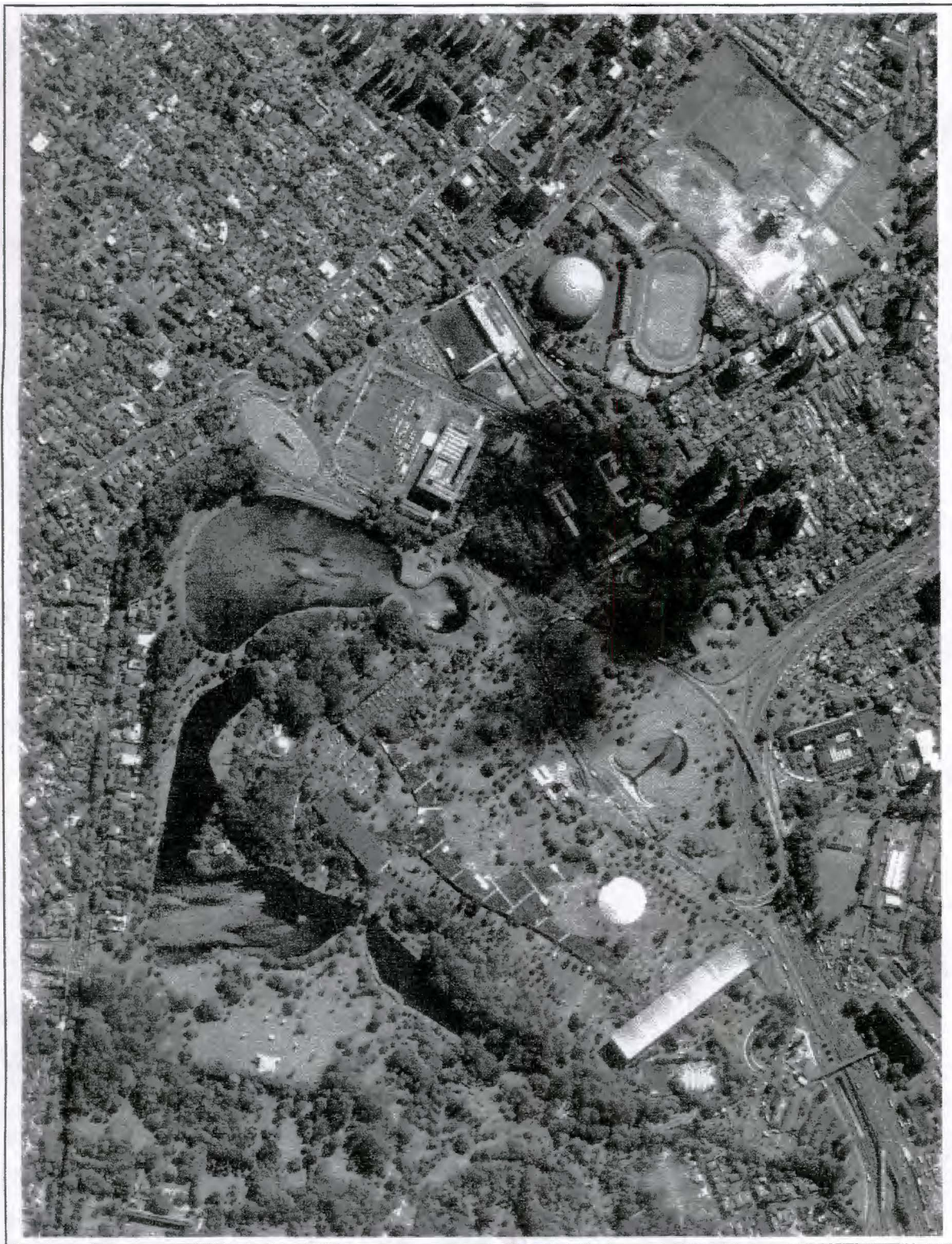


Figura 2. Mostra um fragmento de imagem colhida pelo satélite IKONOS, de alta resolução. No centro, o Parque Ibirapuera, na Zona Sul da cidade. Imagem gentilmente cedida pelo Sr. Ulf Palmer, um dos representantes da Spaceimaging no Brasil.

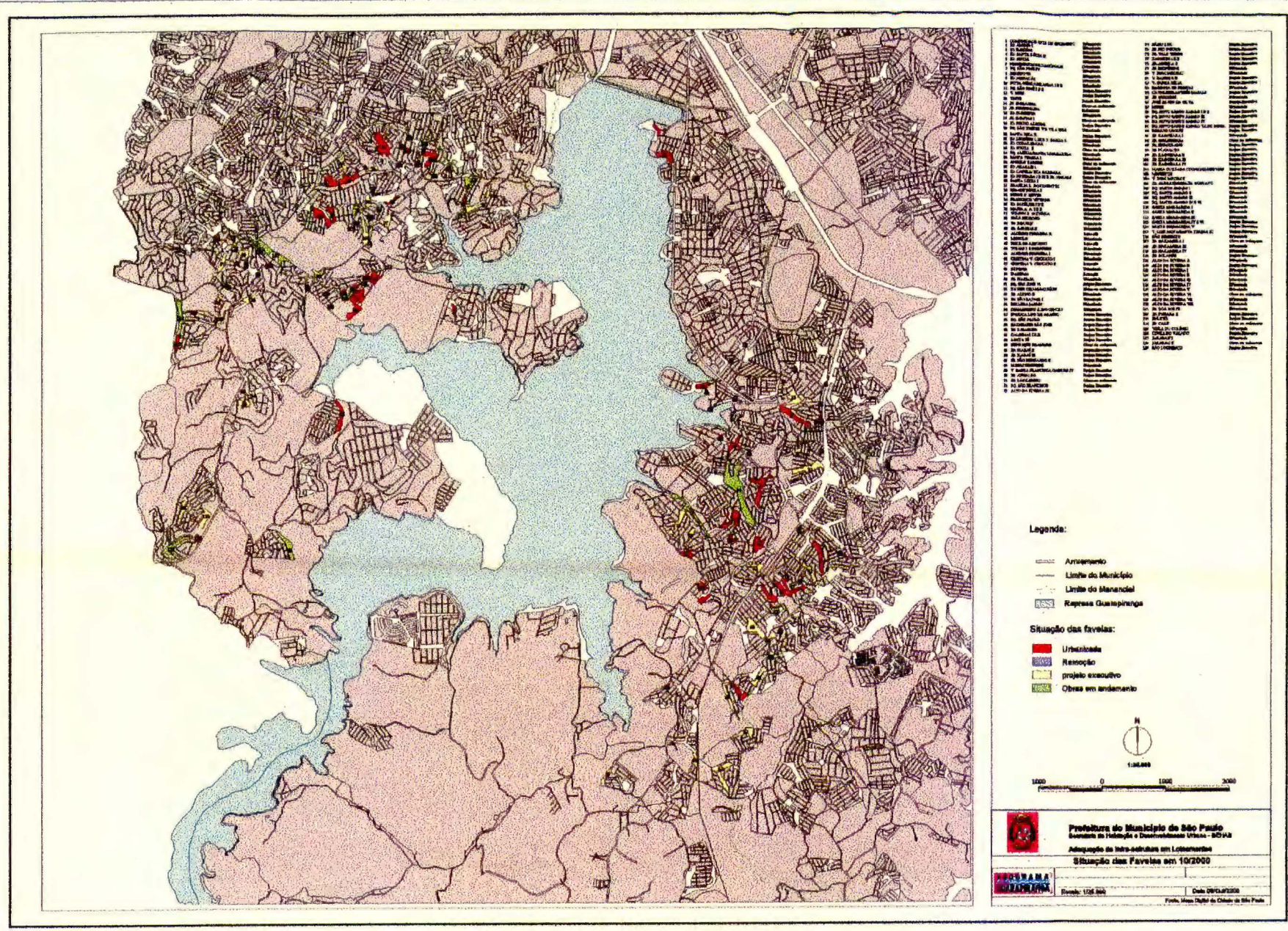


Figura 4. Mapa temático, que mostra o andamento das obras de urbanização das favelas do Programa Guarapiranga.

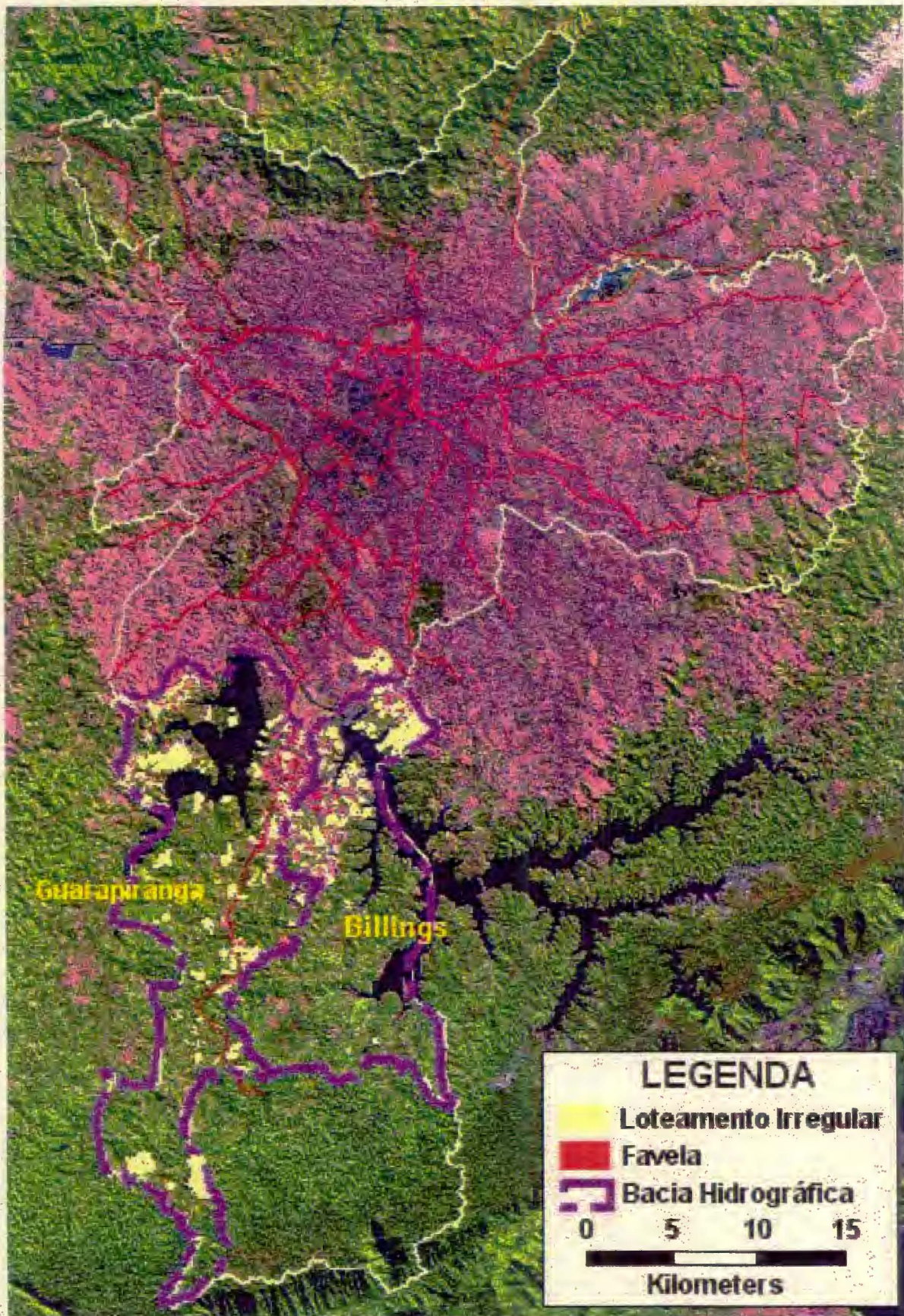


Figura 5 Digitalização de loteamentos e favelas sobre imagem de satélite Landsat.



Figura 6. Detalhe da imagem na Figura 5. A fonte analógica para digitalização dos loteamentos e favelas é PMSP-SEHAB-RESOLO, Programa Guarapiranga.

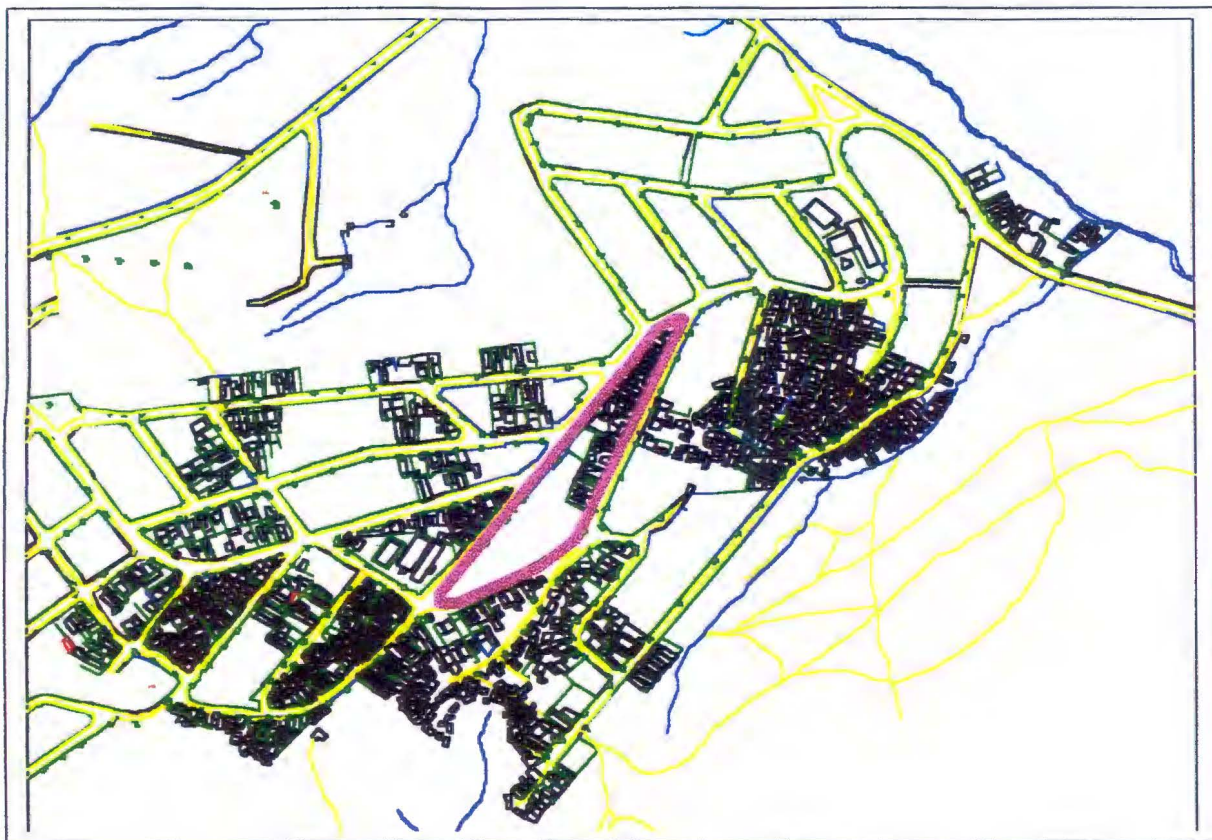


Figura 13. Situação de ocupação irregular em 1994 (Restituição digital de levantamento aerofotogramétrico, escala 1:1000)



Figura 14. Atualização da mesma área com levantamento aéreo de pequeno formato (1997).

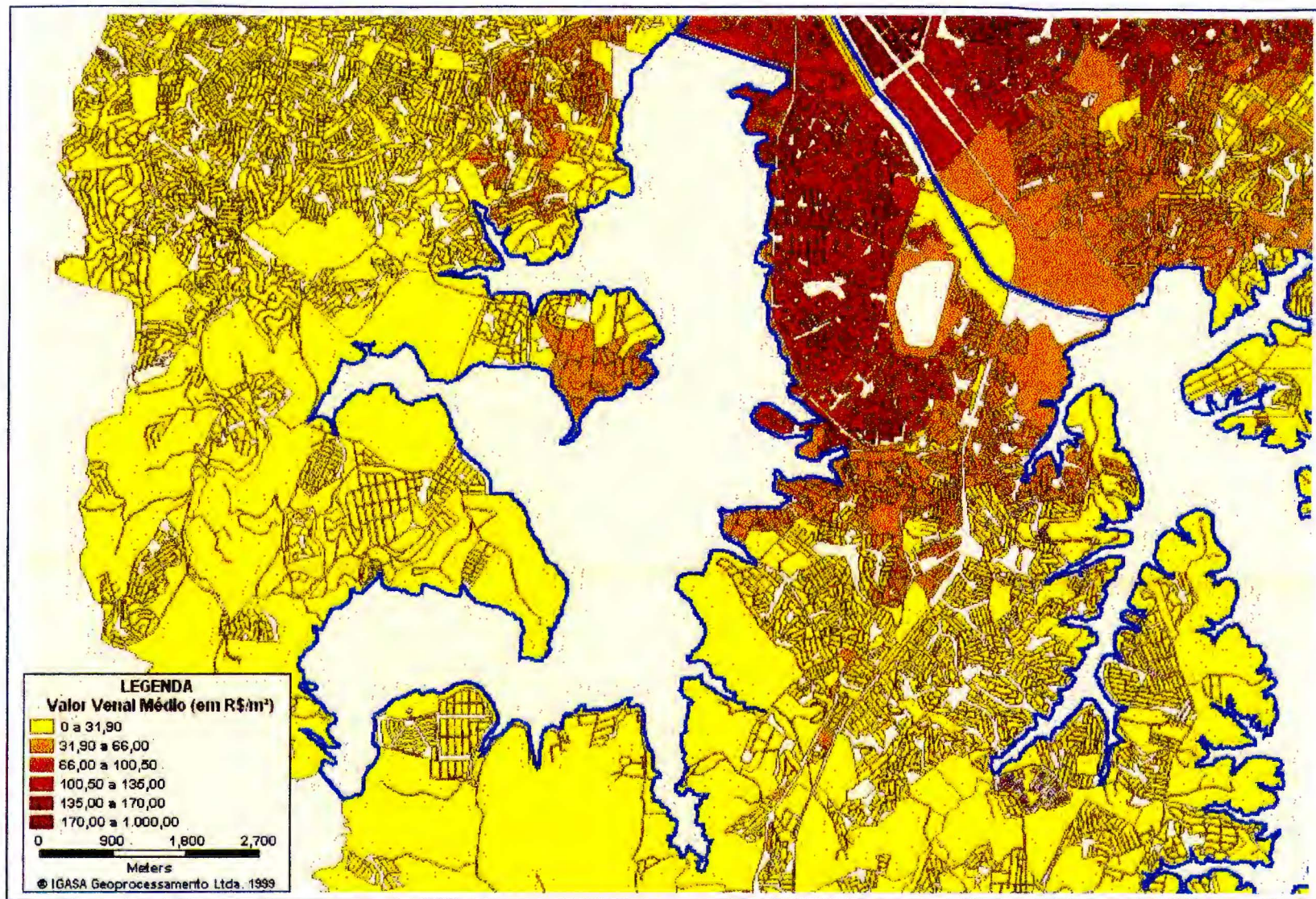


Figura 15: Planta Genérica de Valores MSP, detalhe dos mananciais sul (Guarapiranga e Billings).



Figura 16. Parque Amélia antes das intervenções urbanísticas.



Figura 17. Parque Amélia depois da urbanização

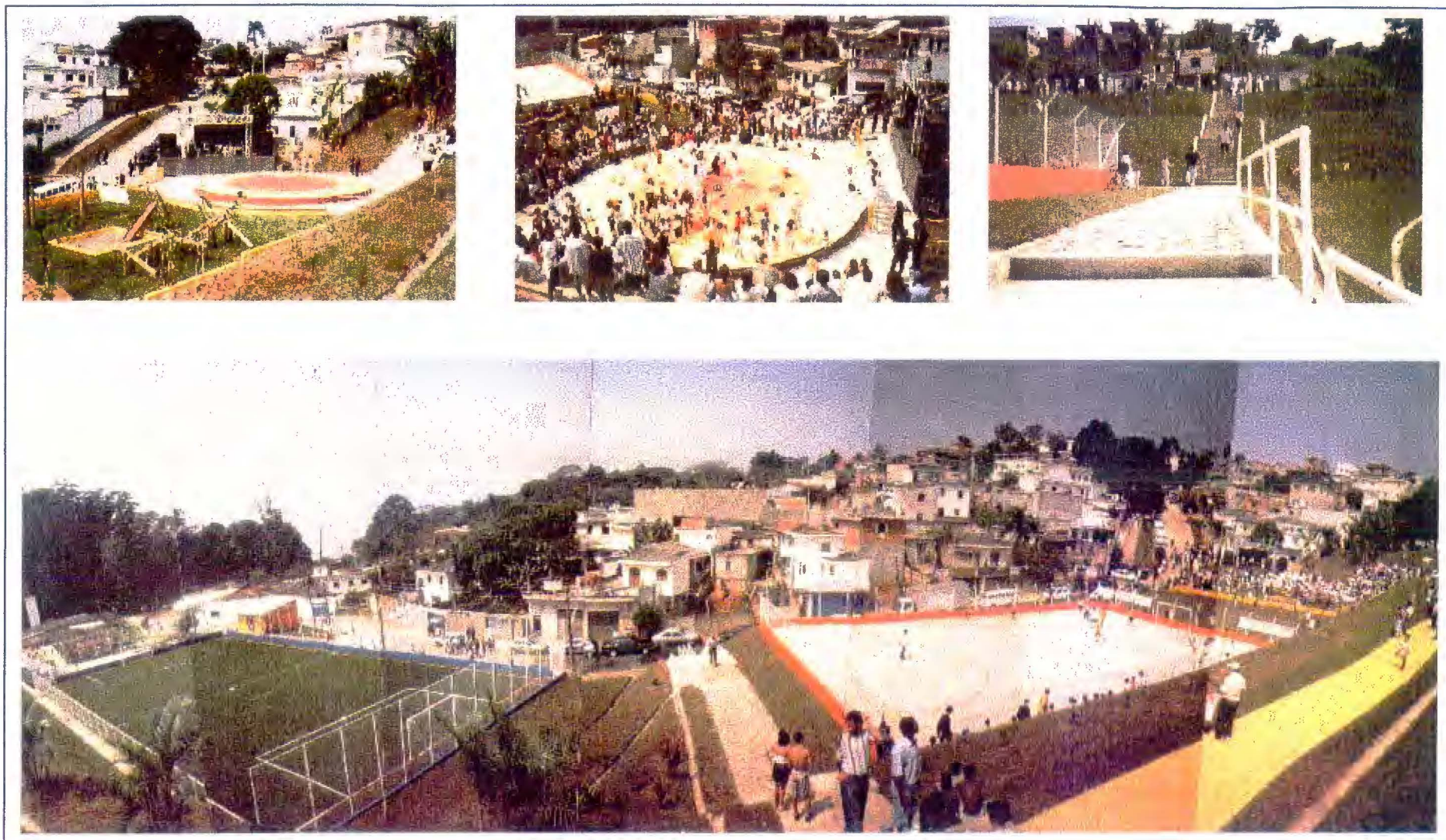


Figura 18. Jardim Vista Alegre (Praças e Recreação)

COMENTÁRIOS E ENTREVISTAS COM ALGUMAS LIDERANÇAS COMUNITÁRIAS SOBRE O PROGRAMA GUARAPIRANGA.

Barbosa, líder comunitário do Jardim Arco Íris: “Morando nesta região da cidade há mais de 10 anos, sempre lutei por melhores condições de vida para nossa comunidade, que afinal, também constrói São Paulo, mas não participava dos benefícios de tanta riqueza. Hoje posso dizer, com satisfação e esperança, que nos sentimos recompensados pela luta. O Programa Guarapiranga, com a participação do Banco Mundial e da Prefeitura de São Paulo, investiu aqui no Jardim Arco Íris, deixou nossa vizinhança mais saudável e segura, colocando esgotos e limpando o córrego. Quando a gente fala em Banco Mundial parece que é uma coisa tão longe, que esse dinheiro nunca ia chegar até aqui. Mas chegou, e nossa vida e de nossas crianças está muito melhor.”

Lampião, líder comunitário do Parque Amélia: “Depois de passar por 6 prefeitos, quase vinte e cinco anos aqui na região, sempre brigando com o governo para melhorar nossa vida, pedindo para colocarem rede de esgoto e pavimentar as ruas do Parque Amélia, finalmente posso dizer que valeu tanto trabalho. Com o Programa Guarapiranga, que recebeu dinheiro do Banco Mundial, nossa comunidade está mais feliz, nossas casas mais bonitas, com pracinha e fonte natural para as crianças brincarem. Durante todo o período de obras, fomos bem tratados pelo Dr. João, da construtora e pelas assistentes sociais. Para todas as nossas dúvidas e pedidos, sempre davam atenção. Temos certeza que agora que engrenou, as melhorias não param mais. Afinal, nós também somos de São Paulo ou não somos?”. Em discurso feito na entrega das obras, em 03/09/99, com a presença do Senhor Prefeito de São Paulo, Celso Pitta, e representantes do governo do Estado.

Dona Maria Augusta, líder comunitária do Jardim Aracati: “São mais de 30 anos que vivo aqui na região, sempre brigando por minha gente, sempre batalhando para que chegasse o esgoto e a pavimentação das ruas. Então, com o Programa Guarapiranga, finalmente fomos atendidos, o governo reconheceu nossos direitos de paulistanos, de gente pobre que também precisa de saúde e educação. A esse Banco Mundial, que ajudou no empréstimo para a Prefeitura, só podemos agradecer, mas dizendo que eles deram o dinheiro para o lugar certo. Aqui nós temos a represa, daqui sai a água para a zona sul beber. Então nos ajudar não foi uma coisa bem feita? A gente fica torcendo para que onde tenha gente pobre como nós, precisando de ajuda, o Banco Mundial continue a fazer outros projetos como este.” Em discurso feito na entrega das obras, com a presença do Senhor Prefeito de São Paulo, Celso Pitta, e representantes do governo do Estado, em abril de 1999.

Dona Fátima, líder comunitária da Viela do Colégio: “A gente está muito orgulhoso e recompensado, com as ruas pavimentadas e o esgoto ligado, que era nossa luta de mais de 15 anos. Imaginar que a Prefeitura ia precisar do empréstimo de um banco lá do estrangeiro, dava dúvida na gente de que saísse mesmo a obra. Mas agora viramos cartão postal, de tão bonita e limpa que está nossa comunidade. Mas nossa luta não pára por aqui. Queremos mais, queremos que os vizinhos das favelas e bairros da Guarapiranga, lá da Represa Billings, também possam receber os mesmos benefícios que nós. Nós não poluímos as represas porque queremos, mas sim porque não temos outra opção de moradia.” Em discurso feito na entrega das obras, com a presença do Senhor Prefeito de São Paulo, Celso Pitta, e representantes do governo do Estado, em setembro de 1998.

Dona Tereza, líder comunitária do Jardim Esmeralda: “Eu já disse uma vez e repito, a gente tinha dúvidas que este projeto fosse adiante, que esse dinheiro chegava mesmo até aqui. Tanta coisa que a gente lia, tanta corrupção. Mas chegou e deu certo. Nosso bairro está limpo, a urbanização do córrego virou até lugar de passeio, bem no meio da favela. Quem te viu e quem te vê. Todo mundo vem de fora para visitar nossa comunidade. O Banco Mundial ajudou e a gente agradece ao pessoal de lá por isto. Mas se a gente pensar um pouco, temos certeza que eles aprenderam muito com a gente, vendo no dia-a-dia como é difícil para o pobre ser atendido. Agora, é a luta para educar os moradores para manter o que conseguimos para consegui mais benefícios. Viramos a jóia da Guarapiranga!” Em discurso feito na entrega das obras, com a presença do Senhor Prefeito de São Paulo, Celso Pitta, e representantes do governo do Estado, em setembro de 1998.

Dona Nair, líder comunitária da Vila Eda: “A Vila Eda tem sido meu espaço de luta, porque não acho que devemos resolver só os problemas individuais, devemos trabalhar para melhorar a vida da comunidade. Aqui tem sido assim. Depois das obras do Programa Guarapiranga, nossa vila está mais limpa, mais bonita, com esgoto e ruas pavimentadas. O Banco Mundial acertou quando resolveu ajudar a Prefeitura de São Paulo para melhorar nosso bairro. A gente agradece muito ao pessoal do Banco Mundial por isto. Sempre gosto de falar que os engenheiros da obra, Dra. Elisabete França, coordenadora do programa, Dra. Cleuzinha, do social e todos da equipe são gente boa, que não tem nada a ver com o que se escuta na televisão sobre a corrupção de técnicos. Eles ouvem a gente, atendem nossos pedidos e reclamações, estão sempre na área, conhecem de perto nossos problemas. É assim que tem que ser. Modificamos o projeto inicial para fazer uma área de lazer para as crianças. Agora é fiscalizar para não acontecerem novas invasões e educar o pessoal para cuidar da limpeza, jogar lixo no lugar certo, não entupir o esgoto.”

“Oitenta”, líder comunitário das áreas ocupadas nos mananciais da zona sul de São Paulo: “As áreas ocupadas nos mananciais da zona sul de São Paulo sempre foram esquecidas pelo governo, a lei muito dura não deixava ninguém construir, então virou a terra dos loteadores clandestinos que, para lucrar a qualquer custo, vendiam lotes sem aprovação para a população pobre, trabalhadora, que só encontrava esta opção de moradia. O Programa Guarapiranga é uma experiência que está dando certo, a recuperação das favelas e loteamentos clandestinos é uma realidade. Estão

colocando rede de esgotos, pavimentando ruas, tirando o pessoal que estava em áreas de risco, construindo conjuntos habitacionais ou moradias na própria área. O empréstimo que o Banco Mundial deu para realizar as obras ajudou muito. Serviu de alavanca para o processo. Hoje estamos esperando que o pedido de empréstimo que está no Banco Mundial para começar o Projeto Billings Legal seja aprovado, para repetir por lá a experiência que deu certo na Guarapiranga. A gente anda por aí perguntando aos moradores se estão satisfeitos com as obras, e todo mundo diz que era isto mesmo que eles queriam, ver sua favela, seu bairro limpos e seguros.”

Maria Inês Mendes – 58 anos. Presidente da Sociedade Amigos do Bairro do Jardim Kagohara

1) O que mudou na vida da comunidade à partir do Programa Guarapiranga?

Mudou tudo. As pessoas acreditam mais no projeto, na liderança e nas Assistentes Sociais. Acreditam que juntos podem mudar alguma coisa no seu bairro e na sua casa. Antes não acreditavam na liderança e no que ela trazia para a população.

2) Quais os aspectos negativos e positivos do Programa Guarapiranga?

Negativos não teve. O único problema que teve, foi sobre uma família que resistiu em ser removida o que levou os demais a resistirem a remoção. No final todas permaneceram no local, por alteração do projeto.

Positivos: Todos os técnicos trabalhando em conjunto com a liderança se empenharam em melhorar o bairro. A população ficou muito feliz; dizem que através do Programa Guarapiranga conseguiram melhorar o bairro. A área de lazer vai tirar as crianças da rua, que ficarão em locais adequados para desenvolverem atividades educativas.

3) Sugestões:

Gostaria que o governo liberasse mais verbas para que o Programa Guarapiranga continuasse nas outras comunidades, porque é um projeto digno e que a comunidade está sempre esperando melhorias no seu bairro, o que foi feito no meu bairro queria que fosse feito em outros bairros do Município e do Estado.

4) Qual é o papel da liderança após as obras realizadas?

O papel da liderança é a conservação de tudo o que foi feito, a responsabilidade de instruir a população e conservar e dar continuidade ao trabalho que já foi feito para obter mais êxito daqui para frente.

5) Quais são as principais aspirações da comunidade?

Tirar os adolescentes da rua, colocando-os em cursos profissionalizantes; creche para as crianças e as mães. Que tenha mais melhorias para o bairro: asfalto, escola, posto de saúde; que o governo tenha ação direta e mais forte com relação as áreas de mananciais, proibindo invasões e preservando o verde e mais policiamento.

Judite Gomes Santana – liderança da Comunidade Jardim dos Imbuías

Tempo de liderança: 23 anos

Nº. de famílias: 500

1) O que mudou na vida da comunidade a partir do Programa Guarapiranga?

O pessoal está animado, porque a área foi urbanizada.

2) Quais os aspectos negativos e positivos do Programa Guarapiranga?

Negativo: Demorou muito e a população fica descrente da continuidade da obra.

Positivo: A proposta da obra é muito boa e as empreiteiras tem um bom relacionamento com a população.

3) Sugestões

Maior rapidez nas obras, pois as chuvas já estão chegando. E um espaço para a construção da Associação de Moradores.

4) Qual o papel da liderança após as obras realizadas?

Reunir os moradores para manter a área limpa, conservando a obra.

5) Quais são as principais aspirações da comunidade?

- Sede da Associação
- Área de lazer para a comunidade

Vailza Procópio da Silva - liderança da Comunidade do Jardim Beatriz

Tempo de liderança: 4 anos

No. de famílias: 300

1) O que mudou na vida da comunidade a partir do Programa Guarapiranga?

Mudou tudo. A creche começou com 44 crianças e hoje tem 70 crianças. A comunidade está mais envolvida. Muitas famílias estão reformando suas casas.

2) Quais os aspectos negativos e positivos do Programa Guarapiranga?

Negativo: Necessita maior conscientização dos moradores para conservar melhor o local.

Positivo: Grama, pavimentação, a complementação da rede de esgoto, calçadas, área de lazer.

3) Qual o papel da liderança após as obras realizadas?

Tentar unir todos em volta de uma mesma luta.

4) Quais são as principais aspirações da comunidade?

Lutar pela conservação da obra, melhorias na creche e áreas de lazer para a comunidade.

Erivaldo Jesus da Silva – 29 anos. Presidente da Associação de Moradores do Conjunto Habitacional Pascoal Melantônio (demanda da Favela Samaná: erradicação total)

1) O que mudou na sua vida a partir do Programa Guarapiranga?

Mudou tudo. Trouxe-me alegria, moradia melhor e melhorias nas condições de vida minha e de minha família. Beneficiou muita gente.

2) Quais os aspectos negativos e positivos do Programa Guarapiranga?

Do ponto de vista do Conjunto Habitacional, como aspecto negativo é que algumas pessoas não deveriam ter vindo para cá, pois não sabem se comportar.

Como aspectos positivos: tirar pessoas da favela para tentar melhorar a vida de cada um.

3) Como você avalia este Conjunto Habitacional?

É um prédio bonito bem construído, em ótima localização e apartamentos bem divididos para pessoas humildes. Acredito que a maioria dos moradores gosta daqui

4) O que você verificou de mudanças nos moradores desde a época da ocupação até agora?

Houve melhoria na qualidade de vida de 50% dos moradores que valorizaram a mudança; as pessoas melhoraram na higiene pessoal e da casa, aprenderam a conviver com outras pessoas, vizinhos, crianças e adolescentes; 10% das pessoas tornaram-se mais educadas. Houve melhoria em educação profissional, recursos com as escolas, profissionalização, postos de saúde e hospitais de fácil acesso e com bom atendimento. As pessoas de fora reagem bem quando mencionamos nosso endereço. Somente os moradores desinteressados é que não aproveitam as oportunidades oferecidas.

5) Sugestões

Deve haver melhor seleção das famílias para os apartamentos, é necessário que sejam famílias com poucos filhos, educadas e que saibam conviver bem com as pessoas.

Ao planejar os prédios é preciso pensar em áreas de lazer para as crianças e os adolescentes.

A Prefeitura do Município de São Paulo deveria ter critérios e normas mais duras para com os moradores, principalmente com os inadimplentes de condomínio; precisa de um suporte administrativo atuante.

Marilene da Silva Santos Cândido – 45 anos. Presidente da Associação de Moradores do Conjunto Residencial Celso dos Santos (atendimento à demanda da Favela do Jararará – Jardim dos Reis)

1) O que mudou na sua vida a partir do Programa Guarapiranga?

Mudou tudo. Passei a ter uma moradia melhor, a viver com tranquilidade, num bairro com diversos recursos: mercado, ônibus e a conviver com boa vizinhança.

2) Quais os aspectos negativos e positivos do Programa Guarapiranga?

O aspecto negativo foi o fato das pessoas perderem suas casas e não terem recebido qualquer indenização pela construção; e agora estão começando tudo de novo, com o financiamento do apartamento.

O aspecto positivo na favela foi a canalização do córrego, o fim das enchentes e dos ratos, a retirada de casas ruins, a criação do campo de futebol, da área de lazer, da praça, que as pessoas precisavam. Com as obras os usuários de drogas deixaram o local, que melhorou muito e ficou bonito. Se o Programa Guarapiranga não fizesse essas obras, ninguém faria.

3) Como você avalia este Conjunto Habitacional?

Gosto do prédio, que tem uma frente maravilhosa, estacionamento e lixeira adequados. A única coisa a qual não me adaptei é a disposição dos apartamentos: a sala conjugada com a cozinha, o banheiro na entrada do apartamento, as tubulações de fios elétricos expostas e as janelas que são difíceis de limpar e enguiçam com facilidade. Estas queixas são de vários moradores.

Muitas pessoas não deveriam ter vindo para cá, pois não sabem se comportar, não obedecem as regras do regulamento interno e do uso dos salões, não orientam os filhos deixando-os soltos, largam o lixo pelas escadas, onde também querem colocar varal de roupas, além de não quererem pagar o condomínio, e ainda falam mal do Programa Guarapiranga. Muitas mães poderiam se organizar para dar atividades para as crianças que ficam ociosas.

4) O que você verificou de mudanças nos moradores, desde a época da ocupação até agora?

Cerca de 130 moradores são ótimos. 80% deles melhorou o comportamento; cumprem as regras do regulamento interno; melhoraram as condições da casa, cuidados com o lixo; o som alto e as brigas de casais reduziram. Alguns

ainda não tomaram consciência da necessidade de pagar o condomínio. As trocas de moradores que não se adaptaram ao condomínio ajudou muito para melhorar a convivência dos demais.

5) Sugestões:

A criação de área de lazer para as crianças, pois existe um local perto do campo de futebol, onde a vizinhança joga lixo e se reúnem pessoas de fora para o consumo de drogas.

A PMSP já liberou o local para fazer um parquinho para as crianças, onde é preciso fazer um muro e colocar brinquedos já prometidos por um vereador.

A PMSP deveria ter atitude mais enérgica com os inadimplentes, pois os bons pagadores estão querendo acompanhar os que não pagam e isso cria problemas para o condomínio. Tem muitos moradores que estão deixando de pagar as prestações, alegando não terem recebido indenização de suas casas que foram derrubadas.

Decreto nº 33.532/93

PAULO MALUF, Prefeito do Município de São Paulo, usando das atribuições que lhe são conferidas por lei,

DECRETA

Artigo 1º - Fica criado, no âmbito da Prefeitura do Município de São Paulo, o Sistema de Informações Geográficas (SIG SP) com os objetivos de implantar a base cartográfica digitalizada do Município de São Paulo, de garantir a padronização do sistema de mapeamento da Prefeitura e de promover o intercâmbio permanente de dados especializados entre os órgãos da Administração.

Artigo 2º - O SIG-SP terá a participação de todas as Secretarias e Empresas Municipais que indicarão um representante e respectivo suplente para participarem do Sistema.

Artigo 3º - Fica criado, um Grupo Executivo Intersecretarial para o gerenciamento do Sistema de Informações Geográficas, com o objetivo de promover a necessária articulação de interesses e de prioridades de ação entre os órgãos envolvidos no Sistema.

Artigo 4º - O Grupo Executivo será formado pelos titulares e suplentes representantes dos seguintes órgãos: Secretaria dos Negócios Jurídicos - SJ, Secretaria das Finanças - SF, Secretaria Municipal do Planejamento - Sempla, Secretaria de Vias Públicas - SVP, Secretaria de Habitação e Desenvolvimento Urbano - Sehab, Secretaria das Administrações Regionais - SAR, Companhia de Processamento de Dados do Município de São Paulo - Prodam.

Artigo 5º - A Coordenação do projeto SIG-SP será exercida pela Secretaria do Planejamento, através de um Coordenador indicado pelo Secretário.

Artigo 6º - Compete ao Coordenador presidir as reuniões com todos os representantes e as do Grupo Executivo.

Artigo 7º - Compete aos representantes no SIG-SP:

a - opinar sobre as decisões do Grupo Executivo;

b - discutir todas as questões relevantes para a implantação e gerenciamento do Sistema, incluindo alterações na estrutura de trabalho;

c - propor diretrizes, padrões, procedimentos e normas de trabalho definidas pela Coordenação e orientar sua implantação no âmbito de cada órgão;

d - viabilizar, no âmbito de cada órgão, a implantação de programas de treinamento;

e - avaliar o desempenho da Coordenação;

f - garantir que o Sistema atenda às necessidades de informações da sua organização;

g - participar das reuniões, levando propostas de trabalho intersecretarial, apontando eventuais problemas e reivindicações específicas;

h - discutir e propor sobre qualquer assunto de interesse do Sistema

i - inteirar-se do desenvolvimento do Sistema, em especial dos trabalhos em andamento nos demais órgãos;

j - divulgar os produtos e avanços do Sistema no âmbito do seu órgão;

k - coordenar a implantação e o desenvolvimento do Sistema no âmbito do seu órgão;

l - receber e divulgar no seu órgão os manuais, normas, mapas base, arquivos de dados e demais elementos produzidos ou distribuídos pela Coordenação Técnica.

Artigo 8º - Compete ao Grupo Executivo:

a - centralizar e coordenar todos os esforços que atualmente estão sendo feitos nos vários órgãos da Administração Pública Direta e Indireta relativos ao Sistema de Informações Geográficas;

b - avaliar e propor prioridades relativas a escolha, aquisição, localização e uso de equipamentos e programas gráficos, bem como quaisquer (itens que envolvam despesas relativas ao projeto SIG-SP;

c - avaliar os resultados dos trabalhos desenvolvidos nas estações gráficas já instaladas;

d - discutir e propor soluções para problemas de inter-relacionamento e organização;

e - garantir a divulgação constante das informações relativas ao andamento do projeto, dentro e fora do âmbito da Prefeitura;

f - acompanhar o trabalho da Coordenação, propondo alterações quando necessário;

g - através do Coordenador, solicitar o concurso de técnicos capazes, pelos seus conhecimentos, de colaborar efetivamente para o bom andamento do projeto;

h - opinar sobre a necessidade de contratação de consultorias técnicas, propor a celebração de convênios com órgãos públicos;

i - operacionalizar as ações necessárias ao gerenciamento do sistema;

j - preparar a pauta das reuniões plenárias e auxiliar o Coordenador no desempenho de suas atribuições;

k - explicitar os eventuais conflitos de natureza institucional e encaminhar soluções.

Parágrafo 1º - O Grupo Executivo disporá de estrutura operacional mínima e contará com o suporte técnico e administrativo das Secretarias nele representadas.

Parágrafo 2º - Ficam abaixo explicitadas as responsabilidades específicas das Secretarias representadas no Grupo Executivo, com relação aos elementos de integração da base cartográfica:

a - Compete à SVP elaborar e manter atualizado o levantamento cartográfico das vias públicas (alinhamentos e guias).

b - Compete à Sehab manter atualizados o cadastro e os mapas dos parcelamentos.

c - Compete à SF manter atualizados os mapas com os códigos dos logradouros e dos setores/quadras fiscais.

d - Compete à SAR elaborar o levantamento das alterações viárias por ela executadas c/ou aprovadas.

e - Compete à SJ manter atualizado e mapeado o cadastro das áreas públicas municipais.

Artigo 9º - Compete à Sempla enquanto órgão coordenador do SIG - SP:

a - definir diretrizes, procedimentos, normas de trabalho, graus de precisão, escalas, padronização em geral, ouvidos os representantes do Sistema;

h - compatibilizar os dados cartográficos de responsabilidade das diversas Secretarias, no sentido de elaborar u manter a base cartográfica digital do Município;

c - desenvolver programas e rotinas simples para facilitar a manipulação de dados gráficos e a sua integração com bancos de dados alfanuméricos;

d - propor medidas operacionais visando garantir o intercâmbio permanente de informações entre os diversos integrantes do Sistema;

e - elaborar projetos de treinamento para capacitar recursos humanos para esta tecnologia

f - organizar as informações técnicas obtidas e promover sua divulgação.

Artigo 10º - Compete à PRODAM:

a - projetar e gerenciar a rede de telecomunicações necessária para o pleno desenvolvimento do Sistema;

b - manter-se atualizada quanto às informações e desenvolver estudos e testes sobre equipamentos e programas disponíveis no mercado, visando atender necessidades definidas pelo gerenciamento do Sistema, gerando relatórios com propostas de soluções técnicas, que contemplem inclusive os problemas de segurança de arquivos, interligação com bancos de dados, gerenciamento da rede e intercâmbio de dados gráficos;

c - assessorar a Coordenação quanto às soluções adotadas na implantação do Sistema de Informações Geográficas.

Artigo 11º - Este decreto entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.”

Nova Minuta de Lei Específica da APRM-G

O GOVERNADOR DO ESTADO DE SÃO PAULO:

Faço saber que a Assembléia Legislativa decreta e eu promulgo a seguinte Lei:

CAPÍTULO I
DA APRM GUARAPIRANGA

Art. 1º - Esta Lei declara a Bacia Hidrográfica do Reservatório Guarapiranga como manancial de interesse regional para o abastecimento público e cria a Área de Proteção e Recuperação dos Mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga — APRM-G, situada na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRH do Alto Tietê.

§ 1º - Em cumprimento ao disposto no artigo 4º, da Lei Estadual nº 9.866, de 28 de Novembro de 1997, a APRM-G foi previamente definida e delimitada pela Deliberação nº _____, de ____ de _____, de 2000, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH.

§ 2º - A delimitação da APRM-G está lançada graficamente em escala 1:10.000 no mapa denominado Anexo I desta lei, cujo original autenticado está depositado na Secretaria de Estado do Meio Ambiente e incorporada ao Sistema Gerencial de Informações - SGI previsto no artigo 30, da Lei Estadual nº 9.866/97.

Art. 2º - A APRM-G contará com um Sistema de Planejamento e Gestão vinculado ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, garantida a articulação com os Sistemas de Meio Ambiente, de Saneamento e de Desenvolvimento Regional nos termos estabelecidos no Capítulo II da Lei Estadual nº 9.866/97.

§ 1º - O Órgão Colegiado do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G, de caráter consultivo e deliberativo, é o Comitê de Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – CBH - AT, ou o Sub Comitê Cotia - Guarapiranga desde que dele receba expressa delegação de competência nos assuntos de peculiar interesse da APRM-G.

§ 2º - O Órgão Técnico do Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G é o Escritório Regional da APRM-G, vinculado à Agência de Bacia do Alto Tietê.

§ 3º - Aos Órgãos da Administração Pública Estadual e Municipal, responsáveis pelo licenciamento, fiscalização e monitoramento ambiental, fica atribuída a execução desta Lei.

CAPÍTULO II
DOS OBJETIVOS

Artigo 3º - São objetivos da presente lei :

- I. promover as ações de preservação, recuperação e conservação dos mananciais da Bacia Hidrográfica do Guarapiranga, garantindo a quantidade e a qualidade da água para fins de abastecimento público;
- II. implementar a gestão participativa e descentralizada da APRM-G, integrando setores e instâncias governamentais e a sociedade civil;
- III. compatibilizar o desenvolvimento socioeconômico com a proteção e recuperação do manancial;
- IV. garantir as condições necessárias para atingir a Meta de Qualidade da Água do Reservatório Guarapiranga, estabelecida nesta Lei;
- V. disciplinar o uso e ocupação do solo na APRM-G de maneira a adequá-los aos limites de cargas poluidoras definidos para a Bacia e às condições de produção hídrica do manancial;
- VI. incentivar a implantação de atividades compatíveis com a proteção e recuperação do manancial;
- VII. integrar os programas e políticas regionais e setoriais, especialmente aqueles referentes a habitação, transporte, saneamento ambiental, infra-estrutura e manejo de recursos naturais, à preservação do meio ambiente;
- VIII. estabelecer diretrizes e parâmetros de interesse regional para a elaboração das leis municipais de uso, ocupação e parcelamento do solo, com vistas à proteção do manancial;

IX. disciplinar a expansão urbana e preservar os recursos naturais.

CAPÍTULO III DAS DEFINIÇÕES E DOS INSTRUMENTOS

Art. 4º - Para efeito desta lei, adotam-se as seguintes definições:

I - A Meta de Qualidade da Água do Reservatório Guarapiranga é o padrão estabelecido segundo parâmetros máximos para cargas poluidoras afluentes, visando garantir a melhoria progressiva das condições de potabilização de suas águas,

II - Carga Meta Total é a carga poluidora máxima afluente ao reservatório, fixada como meta a ser alcançada para garantir a qualidade da água;

III - Cargas Metas Referenciais são as cargas poluidoras máximas afluentes aos cursos d'água, estimadas através do MQUAL e estabelecidas por município;

IV - Cenário Referencial é uma configuração futura do crescimento populacional, do uso e ocupação do solo e do sistema de saneamento ambiental da Bacia, constante do PDPA, do qual decorre o estabelecimento das Cargas Metas Referenciais por município;

V - Modelo de Correlação entre o Uso do Solo e a Qualidade da Água - MQUAL, constante do PDPA, consiste na representação matemática dos processos de geração, depuração e afluência de cargas poluidoras, correlacionando a qualidade da água dos corpos d'água afluentes ao reservatório, com o uso, a ocupação e o manejo do solo na bacia hidrográfica;

VI - Parâmetros urbanísticos básicos são o índice de impermeabilização máxima, o coeficiente de aproveitamento máximo e o lote mínimo, estabelecidos nesta Lei para cada Subárea de Ocupação Dirigida.

VII - Índice de Impermeabilização é a relação entre a área impermeabilizada e a área total do terreno.

VIII - Coeficiente de Aproveitamento é a relação entre o total de área construída e a área total do terreno.

IX - Lote mínimo é a área mínima de terreno resultante de loteamento, desmembramento ou desdobro.

X - Compensação Ambiental é o processo que estabelece as medidas de compensação de natureza urbanística, sanitária ou ambiental, que permitem a alteração de índices e parâmetros urbanísticos estabelecidos nesta Lei, de forma compatível com o valor da Carga Meta Referencial por Município;

XI - Sistema de saneamento ambiental é o conjunto de infra-estruturas que compreende os sistemas: de abastecimento de água; de coleta, afastamento e tratamento de esgotos; de coleta e destinação de resíduos sólidos; e de drenagem de águas pluviais.

Art. 5º - São instrumentos de planejamento e gestão da APRM - G :

I. O Plano de Desenvolvimento e Proteção Ambiental - PDPA;

II. A Meta de Qualidade da Água do Reservatório;

III. As Áreas de Intervenção e suas normas diretrizes e parâmetros de planejamento e gestão da bacia;

IV. As normas para a implantação de infra-estrutura de saneamento ambiental;

V. As leis municipais de parcelamento, uso e ocupação do solo;

VI. O Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental;

VII. O Sistema Gerencial de Informações - SGI;

VIII. O Modelo de Correlação entre o Uso do Solo e a Qualidade da Água - MQUAL;

IX. A compensação ambiental;

- X. O licenciamento e a fiscalização de empreendimentos, parcelamento, uso e ocupação do solo, e a imposição de penalidades por infrações às disposições desta Lei e normas dela decorrentes.
- XI. O suporte financeiro à gestão da APRM-G.

CAPÍTULO IV DA QUALIDADE DA ÁGUA

Art. 6º – Fica estabelecida como Meta de Qualidade da Água para o reservatório Guarapiranga a redução da carga poluidora a ele afluyente.

§ 1º - Para os fins previstos nesta lei a Meta de Qualidade da Água será traduzida através da carga de Fósforo Total afluyente ao reservatório correspondente a 147 kg/dia (quilogramos por dia), denominada Carga Meta Total.

§ 2º - A Meta de Qualidade da Água estabelecida para o reservatório Guarapiranga deverá ser atingida até o ano meta de 2015, podendo o PDPA fixar metas intermediárias.

Art. 7º - A verificação da consecução da Meta de Qualidade da Água será efetuada através do Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental e da aplicação do Modelo de Correlação entre o Uso do Solo e a Qualidade da Água.

§ Único - Consta do PDPA a carga poluidora total afluyente ao reservatório Guarapiranga à data de publicação desta lei.

Art. 8º - Ficam estabelecidas, como parâmetro para o planejamento de uso e ocupação do solo municipal, as seguintes Cargas Meta Referenciais:

- I. Município de Cotia - 1.7 kg/dia de Fósforo Total;
- II. Município de Embu - 15.8 kg/dia de Fósforo Total;
- III. Município de Embu Guaçu - 33.9 kg/dia de Fósforo Total;
- IV. Município de Itapeverica da Serra -60.5 kg/dia de Fósforo Total;
- V. Município de Juquitiba - 0.4 kg/dia de Fósforo Total;
- VI. Município de São Lourenço da Serra - 1.2 kg/dia de Fósforo Total;
- VII. Município de São Paulo - 106.2 kg/dia de Fósforo Total.

§ Único – Constam do PDPA as cargas poluidoras afluentes aos cursos d'água à data da aprovação desta lei, correspondentes a cada uma das 130 (cento e trinta) sub-bacias em que está subdividida a bacia do Guarapiranga e agregadas por município.

Art. 9º - A redução das cargas poluidoras afluentes ao reservatório será atingida mediante:

- I. O disciplinamento e o controle do uso e ocupação do solo.
- II. O desenvolvimento de ações de preservação e recuperação urbana e ambiental.
- III. A instalação e a operação de infra-estrutura de saneamento ambiental.
- IV. A instalação, nos corpos hídricos receptores, de estruturas destinadas à redução da poluição.

Art. 10 - As metas e os prazos estabelecidos nesta Lei serão revistos e atualizados periodicamente através do PDPA.

CAPÍTULO V
DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO

Art. 11 - Ficam criadas as seguintes Áreas de Intervenção na APRM-G para a aplicação de dispositivos normativos de proteção, recuperação e preservação dos mananciais e a implementação de políticas públicas, nos termos da Seção I, Cap. IV, da Lei nº 9.866/97:

- I. Áreas de Restrição à Ocupação;
- II. Áreas de Ocupação Dirigida;
- III. Áreas de Recuperação Ambiental.

§ Único – As Áreas de Intervenção de que trata o caput deste artigo constam do Anexo I desta Lei.

SEÇÃO 1
ÁREAS DE RESTRIÇÃO À OCUPAÇÃO

Art. 12 – São Áreas de Restrição à Ocupação aquelas de especial interesse para a preservação, conservação e recuperação dos recursos naturais da bacia, compreendendo as seguintes subáreas:

- I. Área de Restrição à Ocupação 1 – ARO 1.
- II. Área de Restrição à Ocupação 2 – ARO 2.
- III. Área de Restrição à Ocupação 3 – ARO 3.

Art. 13 – Áreas de Restrição à Ocupação 1 – ARO 1, são aquelas definidas como de preservação permanente de acordo com a legislação federal, estadual e municipal, compreendendo nos limites da APRM – G:

I - A faixa de 50 m (cinquenta metros) ao redor do Reservatório Guarapiranga, medida a partir da linha do nível d'água máximo maximatorum equivalente à cota 737,40 m. (setecentos e trinta e sete metros e quarenta centímetros) do sistema cartográfico metropolitano.

II - As faixas de 15 metros medidas a partir de cada margem dos cursos d'água, nas seguintes Subáreas:

- a) de Urbanização Consolidada – SUC;
- b) de Urbanização Controlada – SUCt;
- c) Especial Corredor – SEC.

III - As faixas de 30 metros medidas a partir de cada margem dos cursos d'água, nas seguintes Subáreas:

- a) Envolvória da Represa – SER;
- b) de Ocupação Diferenciada – SOD;
- c) de Baixa Densidade – SBD.

IV – As faixas de 50 metros medidas ao redor das nascentes e olhos d'água.

V - As áreas cobertas por matas e todas as formas de vegetação nativa primária ou secundária nos estágios médio e avançado de regeneração, conforme delimitação no Mapa.

VI - As áreas com declividade superior a 45° (quarenta e cinco graus).

§ Único - São admitidos na ARO 1:

- I. Atividades de recreação e lazer, educação ambiental e pesquisa científica, que não exijam edificações.
- II. Instalações dos sistemas de drenagem, abastecimento de água, coleta, tratamento e afastamento de cargas poluidoras, quando essenciais para o controle e recuperação da qualidade das águas.
- III. Intervenções de interesse social em áreas urbanas, para fins de recuperação ambiental e melhoria das condições de habitabilidade, saúde pública e qualidade das águas.
- IV. Pesca recreativa e pontões de pesca.
- V. Ancoradouros de pequeno porte e rampas de lançamento de barcos.
- VI. Instalação de equipamentos removíveis, tais como palcos, quiosques e sanitários, para dar suporte a eventos esportivos ou culturais temporários.
- VII. Manejo sustentável da vegetação.

Art. 14 - Áreas de Restrição à Ocupação 2 – ARO 2, são áreas de Parques de significativa importância para a preservação dos mananciais abaixo descritos e delimitados no Anexo I desta lei:

- I. Parque Ecológico do Guarapiranga no município de São Paulo;
- II. Parque Guarapiranga no município de São Paulo;
- III. Parque da Ilha dos Eucaliptos no município de São Paulo;
- IV. Parque Nove de Julho no município de São Paulo;
- V. Parque Francisco Rizzo no município de Embu;
- VI. Parque Represinha no município de Itapeceira da Serra; e
- VII. Parque da Várzea do Embu-Guaçu no município de Embu-Guaçu;

§ Único - As áreas que forem declaradas Parques pelo Poder Público serão classificadas como ARO 2.

Art. 15 – Nas ARO 2, a definição das atividades permitidas ficará a critério de cada órgão gestor, através dos respectivos planos de manejo, observado o índice de impermeabilização máximo de 0,1 (hum décimo).

Art. 16 – Áreas de Restrição à Ocupação 3 – ARO 3, são aquelas de especial interesse para a preservação e conservação, delimitadas com o intuito de reunir territórios de Preservação Permanente em espaços contínuos visando a regeneração da cobertura vegetal e a proteção dos mananciais, compreendendo:

- I. porções limítrofes ao sul da bacia do Guarapiranga;
- II. as planícies aluviais do rio Embu-Mirim e Embu-Guaçu, e ribeirões Santa Rita e Parelheiros e seus principais afluentes;
- III. porções da sub-bacia hidrográfica do Itaquaxiara;
- IV. outras áreas de relevante interesse ambiental que venham ser definidas por Lei.

§ Único – A delimitação das ARO 3 constam Anexo I desta lei.

Art. 17 – São diretrizes para o planejamento e gestão das ARO 3:

- I. promover o repovoamento vegetal;
- II. conservar os remanescentes de vegetação nativa;
- III. recompor a cobertura vegetal nas áreas com declividade superior a 47% (quarenta e sete por cento);
- IV. manejar as áreas ocupadas com agricultura, visando ao controle de processos erosivos, do assoreamento, das águas servidas, da poluição dos cursos d'água e do reservatório ; e
- V. incentivar a desocupação das áreas de planícies aluviais, consideradas de preservação permanente, promovendo sua revegetação e proteção através de instrumentos de ajustamento ambiental.

§ Único - O PDPA deverá indicar as áreas contidas em ARO 3 que deverão ser prioritariamente utilizadas como compensação ambiental.

Art. 18 - São permitidos nas ARO 3:

- I - as atividades e intervenções admitidas na ARO 1;
- II - agricultura;
- III - piscicultura;
- IV - reflorestamento.

§ Único - Não serão permitidas as culturas que exijam o uso de defensivos agrícolas.

SEÇÃO 2
DAS ÁREAS DE OCUPAÇÃO DIRIGIDA

Art. 19 – Áreas de Ocupação Dirigida são aquelas de interesse para a consolidação ou a implantação de usos urbanos ou rurais, desde que atendidos os requisitos que assegurem a manutenção das condições ambientais necessárias à produção de água em quantidade e qualidade para o abastecimento público.

Art. 20 – Para efeito desta lei, as Áreas de Ocupação Dirigida compreendem as seguintes Subáreas:

- I. Subárea de Urbanização Consolidada – SUC.
- II. Subárea de Urbanização Controlada – SUCt.
- III. Subárea Especial Corredor – SEC.
- IV. Subárea de Ocupação Diferenciada – SOD.
- V. Subárea Envoltória da Represa – SER.
- VI. Subárea de Baixa Densidade – SBD.

Art. 21 – As leis municipais de parcelamento, uso e ocupação do solo poderão subdividir as Subáreas de Ocupação Dirigida desde que atendam, nos limites de cada Subárea, a equivalência entre os parâmetros urbanísticos básicos desta Lei e a média ponderada dos parâmetros urbanísticos estabelecidos nas leis municipais.

Art. 22 – Subáreas de Urbanização Consolidada – SUC - são aquelas urbanizadas onde já está garantida a implantação de sistema público de saneamento ambiental.

Art. 23 – São diretrizes para o planejamento e a gestão das Subáreas de Urbanização Consolidada:

- I. Garantir a progressiva melhoria do sistema público de saneamento ambiental;
- II. Prevenir e corrigir os processos erosivos;
- III. Recuperar o sistema de áreas públicas, considerando os aspectos paisagísticos e urbanísticos;
- IV. Melhorar o sistema viário existente mediante pavimentação adequada, priorizando a pavimentação das vias de circulação do transporte público;
- V. Promover a implantação de equipamentos comunitários;
- VI. Priorizar a adaptação das ocupações irregulares em relação às disposições desta Lei, mediante ações combinadas entre o setor público, empreendedores privados e moradores locais.

Art. 24 - Constituem parâmetros urbanísticos básicos para a instalação de usos urbanos, residenciais e não residenciais, nas Subáreas de Urbanização Consolidada - SUC:

- I – O Coeficiente de Aproveitamento máximo de 1(hum).
- II – O índice de impermeabilização máximo de 0,8 (oito décimos).
- III – O lote mínimo de 125 m² (cento e vinte e cinco metros quadrados).

§ Único - Os parâmetros urbanísticos básicos definidos neste artigo poderão ser ultrapassados mediante os mecanismos de compensação estabelecidos nesta Lei.

Art. 25 - São permitidos nas SUC os usos disciplinados pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, ressalvadas as disposições do artigo 60 desta Lei.

Art. 26 – Subáreas de Urbanização Controlada – SUCt - são aquelas em processo de urbanização, cuja urbanização deverá ser planejada e controlada, devendo ser garantida a implantação de infraestrutura de saneamento ambiental.

Art. 27 – São diretrizes para o planejamento e a gestão das Subáreas de Urbanização Controlada - SUCt:

- I. Conter o processo de expansão urbana desordenada;
- II. Estimular a implantação de empreendimentos habitacionais de interesse social, associados a equipamentos comunitários, bem como ao comércio e serviços de âmbito local;
- III. Vincular a implantação de novos empreendimentos à instalação de infraestrutura de saneamento ambiental
- IV. Prevenir e corrigir os processos erosivos;
- V. Promover a implantação de equipamentos comunitários;
- VI. Priorizar a pavimentação das vias de circulação de transporte coletivo;

Art. 28 - Constituem parâmetros urbanísticos básicos para a instalação de usos urbanos, residenciais e não residenciais, nas Subáreas de Urbanização Controlada - SUCt:

- I – O Coeficiente de Aproveitamento máximo de 1 (hum).
- II – O índice de impermeabilização máximo de 0,8 (oito décimos).
- III – O lote mínimo de 125 m² (cento e vinte e cinco metros quadrados).

§ Único - Os parâmetros urbanísticos básicos definidos neste artigo poderão ser ultrapassados mediante os mecanismos de compensação estabelecidos nesta Lei.

Art. 29 - São permitidos nas SUCt os usos disciplinados pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, ressalvadas as disposições do artigo 60 desta Lei.

Art. 30 - Subáreas Especiais Corredores – SEC - são aquelas destinadas, preferencialmente, a empreendimentos comerciais e de serviços de âmbito regional e à instalação ou ampliação de indústrias.

Art. 31 - São diretrizes para o planejamento e a gestão das Subáreas Especiais Corredores:

- I. adotar programa para redução e gerenciamento de riscos e sistema de resposta a acidentes ambientais relacionados ao transporte, estacionamento e transbordo de cargas perigosas.
- II. orientar e disciplinar a participação de empreendedores privados na ampliação do sistema público de saneamento ambiental.

Art. 32 - Constituem parâmetros urbanísticos básicos para a instalação de usos urbanos, residenciais e não residenciais, nas Subáreas Especiais Corredores - SEC:

- I – O Coeficiente de Aproveitamento máximo de 1(hum).
- II – O índice de impermeabilização máximo de 0,8 (oito décimos).
- III – O lote mínimo de 1.000 m² (hum mil metros quadrados).

§ Único - Os parâmetros urbanísticos básicos definidos neste artigo poderão ser ultrapassados mediante os mecanismos de compensação estabelecidos nesta Lei.

Art. 33 - São permitidos nas SEC os usos disciplinados pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, ressalvadas as disposições do artigo 60 desta Lei.

Art. 34 – Subáreas de Ocupação Diferenciada – SOD - são aquelas destinadas, preferencialmente, ao uso residencial e a empreendimentos voltados ao turismo, cultura e lazer, com baixa densidade demográfica e predominância de espaços livres e áreas verdes.

Art. 35 – São diretrizes para o planejamento e a gestão das Subáreas de Ocupação Diferenciada - SOD:

- I. incentivar a implantação de conjuntos residenciais em condomínio, com baixa densidade populacional;
- II. incentivar a implantação de empreendimentos de educação, cultura, lazer e turismo ecológico;
- III. privilegiar a expansão da rede de vias de acesso local de baixa capacidade e a execução de melhorias, visando à criação de condições localizadas para atração de novos empreendimentos;

- IV. apoiar as atividades agrícolas remanescentes, fomentando a prática de agricultura orgânica;
- V. valorizar as características cênico-paisagísticas existentes.

Art. 36 - Constituem parâmetros urbanísticos básicos para a instalação de usos urbanos, residenciais e não residenciais, nas Subáreas de Ocupação Diferenciada - SOD:

I – O Coeficiente de Aproveitamento máximo de 0,3 (três décimos).

II – O índice de impermeabilização máximo de 0,5 (cinco décimos).

III – O lote mínimo de 1.500 m² (hum mil e quinhentos metros quadrados).

§ Único - Os parâmetros urbanísticos básicos definidos no caput poderão ser ultrapassados exclusivamente para as atividades incentivadas na SOD, conforme incisos I e II do Artigo 34, e mediante aplicação dos mecanismos de compensação estabelecidos nesta Lei.

Art. 37 - São permitidos nas SOD os usos urbanos disciplinados pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, ressalvadas as disposições do artigo 60 desta Lei.

§ Único – Nas SOD, na faixa de 400 metros ao redor do Reservatório Guarapiranga, conforme delimitação no Anexo 1 desta Lei, fica proibida a instalação de indústrias e, em qualquer edificação, deverá ser observado o gabarito máximo de 9 (nove) metros, medidos a partir da cota máxima do Reservatório.

Art. 38 – Subáreas Envoltórias da Represa – SER - são aquelas localizadas ao redor do Reservatório, destinadas ao lazer, à recreação e à valorização dos atributos cênico – paisagísticos.

Art. 39 – São diretrizes para o planejamento e a gestão das SER:

- I. garantir o acesso do público à represa;
- II. estimular empreendimentos de lazer e turismo, centros recreativos, praias, pesqueiros e mirantes, entre outros.

Art. 40 - Constituem parâmetros urbanísticos básicos para a instalação de usos urbanos, residenciais e não residenciais, nas Subáreas Envoltórias da Represa - SER:

I – O Coeficiente de Aproveitamento máximo de 0,6 (seis décimos).

II – O índice de impermeabilização máximo de 0,6 (seis décimos).

III – O lote mínimo de 250 m² (duzentos e cinquenta metros quadrados).

Art. 41 - São permitidos nas SER os usos urbanos disciplinados pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, ressalvadas as disposições do artigo 60 desta Lei.

§ 1º – Fica proibida nas SER a instalação de empreendimentos industriais.

§ 2º - Qualquer edificação nas SER deverá observar o gabarito máximo de 9 (nove) metros, medidos a partir da cota máxima do Reservatório Guarapiranga.

Art. 42 - Subáreas de Baixa Densidade - SBD - são aquelas destinadas preferencialmente a atividades do setor primário compatíveis com as condições de proteção do manancial, bem como ao turismo ecológico, a chácaras e sítios de lazer.

Art. 43 – São diretrizes para o planejamento e a gestão das Subáreas de Baixa Densidade:

- I. criar programas de fomento, apoio e assessoria ao manejo ecológico do solo, à agricultura orgânica, e ao cultivo e criação especializados de alto valor agregado e baixíssima geração de cargas poluidoras;
- II. promover a recomposição da flora e a preservação da fauna nativas;
- III. recuperar áreas degradadas por mineração;
- IV. implementar o turismo através do aproveitamento da ferrovia;

- V. controlar a expansão dos núcleos urbanos existentes e coibir a implantação de novos.
- VI. controlar a implantação e melhoria de vias de acesso de modo a não atrair ocupação inadequada à proteção dos mananciais.

Art. 44 - Constituem parâmetros urbanísticos básicos para a instalação de usos urbanos, residenciais e não residenciais, nas Subáreas de Baixa Densidade - SBD:

I - O Coeficiente de Aproveitamento máximo de 0,15 (quinze centésimos).

II - O índice de impermeabilização máximo de 0,30 (trinta centésimos).

III - O lote mínimo de 5.000 m² (cinco mil metros quadrados).

§ Único - Os parâmetros urbanísticos básicos definidos para as SBD poderão ser ultrapassados exclusivamente quando atenderem às diretrizes referidas no Artigo 43 e de acordo com os mecanismos de compensação estabelecidos nesta Lei.

Art. 45 - São permitidos nas SBD os usos disciplinados pela legislação municipal de uso e ocupação do solo, ressalvado o disposto do artigo 60 desta lei.

SEÇÃO 3

ÁREAS DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

Art. 46 - Áreas de Recuperação Ambiental - ARA são ocorrências localizadas de usos ou ocupações que estejam comprometendo a quantidade e a qualidade das águas, exigindo intervenções urgentes de caráter corretivo.

Art. 47 - Para efeito desta lei, as Áreas de Recuperação Ambiental - ARA compreendem:

- I - Área de Recuperação Ambiental 1 - ARA 1.
- II - Área de Recuperação Ambiental 2 - ARA 2.

§ 1º - As ARA 1 são ocorrências de assentamentos habitacionais de interesse social, desprovidos de infra-estrutura de saneamento ambiental, onde o Poder Público deverá promover programas de recuperação urbana e ambiental.

§ 2º - As ARA 2 são ocorrências degradacionais previamente identificadas pelo Poder Público, onde serão exigidas, dos responsáveis, ações de recuperação imediata do dano ambiental.

Art. 48 - As ARA 1 serão objeto de Programas de Recuperação de Interesse Social - PRIS, que serão elaborados pelo Poder Público, em parceria com agentes privados quando houver interesse público.

§ Único - Os PRIS deverão contemplar os projetos e ações necessários para:

- I. reduzir o aporte de cargas poluidoras, mediante solução para a coleta e tratamento ou exportação de esgotos domésticos;
- II. adequar os sistemas de drenagem de águas pluviais, de abastecimento de água e de fornecimento de energia elétrica;
- III. adequar o sistema de coleta regular de resíduos sólidos;
- IV. adequar o sistema de circulação de veículos e pedestres, e dar tratamento paisagístico às áreas verdes públicas;
- V. recuperar áreas com erosão e estabilizar taludes;
- VI. revegetar áreas de preservação;
- VII. desenvolver ações sociais e de educação ambiental dirigidas à população beneficiada pelo Programa, antes, durante e depois da execução das obras previstas, de modo a garantir sua viabilização e manutenção.
- VIII. reassentar a população moradora da ARA, que tenha de ser removida em função das ações previstas no Programa;
- IX. estabelecer padrões específicos de parcelamento, uso e ocupação do solo.

Art. 49 - Os Programas de Recuperação de Interesse Social - PRIS deverão ser aprovados mediante parecer favorável do Escritório Regional da APRM-G e comprovação dos custos das ações previstas, dos executores e das fontes de recursos para sua implantação.

§ Único – Os PRIS que contarem em seus orçamentos com recursos do FEHIDRO, deverão atender as prioridades estabelecidas no PDPA e ser aprovados pelo Sub-Comitê Cotia-Guarapiranga.

Art. 50 - Verificada, pelo Escritório Regional da APRM-G, a execução satisfatória das obras e ações previstas no § Único do art. 48, a regularização fundiária e urbanística da ARA 1 poderá ser procedida de acordo com a legislação específica para habitações de interesse social.

Art. 51 – A recuperação das ARA 2 será objeto de Projeto de Recuperação Ambiental em Mananciais – PRAM, que deverá ser apresentado pelos proprietários ou responsáveis pelas ocorrências degradacionais e aprovado pelo Estado.

CAPÍTULO VI DA COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

Art. 52 – O licenciamento de atividades, edificações e empreendimentos não conformes com os índices e parâmetros estabelecidos nesta Lei poderá ser pleiteado junto ao Sub-Comitê Cotia Guarapiranga, mediante a apresentação de proposta de medidas de compensação de natureza urbanística, sanitária e ambiental.

§ Único – As medidas de compensação referidas no caput consistem em:

- I – Doação ao Poder Público de terreno localizado em ARO 1 ou ARO 3.
- II – Criação de Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN, em ARO 1 ou ARO 3.
- III - Intervenções destinadas ao abatimento de cargas poluidoras e recuperação ambiental na APRM-G.
- IV – Pagamento de valores monetários que serão vinculados às ações previstas nos incisos I, II e III deste parágrafo.

Art. 53 – A aprovação prévia da compensação ambiental proposta nos termos do artigo 51 dependerá de:

- I – Parecer Técnico favorável emitido pelo Escritório Regional da APRM-G.
- II – Deliberação favorável do Sub-Comitê Cotia Guarapiranga.

§ Único – A avaliação da compensação ambiental deverá considerar no mínimo:

- a) Que as medidas de compensação propostas representem ganhos para o desenvolvimento sustentável da APRM-G, de acordo com os objetivos e diretrizes desta Lei.
- b) A comprovação de que o balanço final mensurável entre as cargas geradas pelo empreendimento e as cargas meta referenciais por Município, seja igual ou menor do que o balanço das cargas definido pela aplicação dos dispositivos desta Lei.

Art. 54 – O Sub-Comitê enviará aos órgãos públicos estaduais e municipais competentes a proposta de compensação ambiental previamente aprovada, para prosseguimento das análises e do licenciamento do empreendimento.

Art. 55 – A compensação ambiental de que trata este Capítulo poderá ser aprovada apenas no âmbito do Município, dispensada a deliberação favorável do Sub-Comitê, desde que prevista em lei municipal específica compatível com esta Lei e observados, em especial, os limites da competência Municipal para o licenciamento na APRM-G, previstos no Capítulo X.

Art. 56 – O Escritório Regional da APRM-G manterá registro da aprovação de empreendimentos mediante compensação ambiental, contendo, no mínimo:

- I. o histórico das análises efetuadas;
- II. os índices urbanísticos, ambientais e sanitários adotados;
- III. os parâmetros obtidos pela aplicação do Modelo de Correlação entre o Uso do Solo e a Qualidade da Água - MQUAL;

IV. os ganhos decorrentes das medidas de compensação.

Art. 57 - Os valores monetários provenientes de compensação ambiental serão creditados na conta do FEHIDRO vinculada diretamente ao Sub-Comitê Cotia Guarapiranga, devendo:

I – Serem integralizados até o final da execução das obras licenciadas mediante proposta de compensação ambiental.

II – Serem aplicados obrigatoriamente nas atividades ou finalidades estabelecidas quando da aprovação das medidas de compensação.

§ Único – Os valores referidos no caput poderão ser creditados ao Fundo Municipal de Meio Ambiente legalmente instituído, quando se tratar de empreendimento cujo licenciamento seja do âmbito municipal.

CAPÍTULO VII DA INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO AMBIENTAL

SEÇÃO 1 DOS EFLUENTES LÍQUIDOS

Art. 58 – Na APRM-G, a implantação e a gestão de sistema de esgotos deverão atender as seguintes diretrizes :

- I. extensão da cobertura de atendimento do sistema de coleta, tratamento ou exportação de esgotos;
- II. complementação do sistema principal e da rede coletora;
- III. promoção da eficiência e melhoria das condições operacionais da rede implantada;
- IV. ampliação das ligações das instalações domiciliares aos sistemas de esgotamento;
- V. controle dos sistemas individuais de disposição de esgotos, por fossas sépticas, com vistoria e limpeza periódicas e remoção dos resíduos para lançamento nas estações de tratamento de esgotos ou no sistema de exportação de esgotos existentes;
- VI. implantação de dispositivos de proteção contra extravasões nos sistemas de bombeamento dos esgotos.

Art. 59 – Na APRM-G, a instalação de novas edificações, empreendimentos ou atividades fica condicionada à implantação de sistema de coleta, tratamento ou exportação de esgotos.

§ 1º - Nas Subáreas: de Urbanização Consolidada – SUC, de Urbanização Controlada SUCt, e Envolvória da Represa – SER, a instalação ou regularização de edificações, empreendimentos ou atividades fica condicionada à efetiva ligação à rede pública de esgotamento sanitário.

§ 2º – Nas Subáreas: de Ocupação Diferenciada – SOD e Especiais Corredores – SEC, quando demonstrada a inviabilidade técnica ou econômica do atendimento ao previsto no parágrafo anterior, deverá ser adotado sistema autônomo de tratamento de esgotos, coletivo ou individual, com nível de eficiência demonstrado em projeto a ser aprovado pelo órgão competente, em conformidade com a legislação vigente.

§ 3º - Na Subárea de Baixa Densidade – SBD, deverá ser adotado sistema de tratamento autônomo, ressalvadas as disposições desta Lei.

Art. 60 – Na APRM- G ficam vedadas a implantação e ampliação de atividades:

I – que gerem efluentes líquidos não domésticos, não passíveis de serem lançados , mesmo após tratamento, em rede pública de esgotamento sanitário ou em corpo d'água, de acordo com os padrões de emissão e de qualidade do corpo d'água receptor estabelecidos na legislação pertinente.

II - que manipulem ou armazenem substâncias químicas tóxicas em quantidades significativas conforme regulamentação por Decreto do Executivo.

SEÇÃO 2 DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Art. 61 - A implantação de sistema coletivo de tratamento e disposição de resíduos sólidos domésticos na APRM - G será permitida, desde que:

- I. seja comprovada a inviabilidade econômica ou de localização para a implantação em áreas fora da APRM - G;
- II. sejam adotados sistemas de coleta, tratamento e disposição final cujos projetos atendam a normas, a serem estabelecidas pelo órgão ambiental estadual competente; e
- III. sejam implantados programas integrados de gestão de resíduos sólidos que incluam, entre outros, a minimização dos resíduos, a coleta seletiva e a reciclagem, com a definição de metas quantitativas.

§ Único – Fica vedada, na APRM-G, a disposição de resíduos sólidos domésticos provenientes de fora dessa Área, excetuada a disposição em aterro sanitário municipal já instalado até a data da publicação desta Lei, desde que sua regularização seja promovida pelo Poder Público e observado o limite da sua vida útil.

Art. 62 – Os resíduos sólidos decorrentes de processos industriais, que não tenham as mesmas características de resíduos domésticos ou sejam incompatíveis para disposição em aterro sanitário, deverão ser removidos da APRM-G, conforme critérios estabelecidos pelo órgão ambiental estadual competente.

Art. 63 – A disposição, na APRM-G, de resíduos sólidos inertes será regulamentada pelo Executivo.

SEÇÃO 3 DAS ÁGUAS PLUVIAIS E DO CONTROLE DE CARGAS DIFUSAS

Art. 64 – Na APRM – G, serão adotadas medidas destinadas à redução dos efeitos da carga poluidora difusa, transportada pelas águas pluviais afluentes aos corpos receptores, compreendendo :

- I. detecção de ligações clandestinas de esgoto domiciliar e efluentes industriais na rede coletora de águas pluviais;
- II. adoção de técnicas e rotinas de limpeza e manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais.
- III. adoção de medidas de controle e redução de processos erosivos, por empreendedores privados e públicos, nas obras que exijam movimentação de terra, de acordo com projeto técnico aprovado;
- IV. utilização de práticas de manejo agrícola adequadas, priorizando a agricultura orgânica, o plantio direto e a proibição do uso de biocidas;
- V. intervenções diretas em trechos de várzeas de rios e na foz de tributários do reservatório, destinadas à redução de cargas afluentes;
- VI. adoção de programas de redução e gerenciamento de riscos bem como de sistemas de resposta a acidentes ambientais relacionados ao transporte de cargas perigosas.
- VII. ações permanentes de educação ambiental direcionadas à informação e a sensibilização de todos os atores envolvidos na recuperação e manutenção da qualidade ambiental da APRM - G.

CAPÍTULO VIII DO SISTEMA GERENCIAL DE INFORMAÇÕES E DO MONITORAMENTO DA QUALIDADE AMBIENTAL DA APRM-G

Art. 65 - Fica criado o Sistema Gerencial de Informações da APRM-G, destinado a:

- I. Caracterizar e avaliar a qualidade ambiental da Bacia.

- II. Subsidiar as decisões decorrentes das disposições desta Lei, constituindo o referencial para a implementação de todos os instrumentos de planejamento e gestão da APRM-G.
- III. Disponibilizar os dados e informações gerados a todos os agentes públicos e privado.

Art. 66 – O Sistema de Gerencial de Informações da APRM-G será constituído de:

- I. Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental
- II. Base cartográfica em formato digital;
- III. Representação cartográfica dos sistemas de infra-estrutura implantados e projetados;
- IV. Representação cartográfica da legislação de uso e ocupação do solo incidente na APRM-G;
- V. Cadastro de usuários dos recursos hídricos;
- VI. Cadastro e mapeamento das licenças, autorizações, outorgas e autuações expedidos pelos órgãos competentes;
- VII. Cadastro fundiário das propriedades rurais;
- VIII. Indicadores de saúde associados às condições do ambiente;
- IX. Informação das rotas de transporte das cargas tóxicas e perigosas.

§ Único - A responsabilidade pela manutenção e coordenação dos Sistema Gerencial de Informações será do Escritório Regional da APRM-G.

Art. 67 – O Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental referido no inciso I do artigo 66 desta Lei, será constituído de:

- I. monitoramento qualitativo e quantitativo dos tributários ao reservatório;
- II. monitoramento da qualidade da água do reservatório;
- III. monitoramento da qualidade da água tratada;
- IV. monitoramento das fontes de poluição;
- V. monitoramento da eficiência do sistema de esgotos sanitários;
- VI. monitoramento da eficiência do sistema de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos;
- VII. monitoramento das características e da evolução do uso e ocupação do solo.

Art. 68 – Os órgãos da administração pública Estadual e Municipal, direta e indireta, as concessionárias e demais prestadores de serviços públicos ficam obrigados a fornecer ao órgão técnico da APRM-G os dados e informações necessários à alimentação e atualização permanente do Sistema Gerencial de Informações.

§ Único- A periodicidade de atualização dos dados e informações será definida de acordo com suas características, na regulamentação desta Lei.

Art. 69 - O Poder Público deverá dotar os órgãos da administração pública responsáveis pela realização dos monitoramentos, produção de dados e informações referidos neste Capítulo, dos equipamentos e estrutura adequados para implementar as normas estabelecidas nesta Lei.

Art. 70 – O Sistema de Planejamento e Gestão da APRM-G deverá elaborar programa de auditoria do Sistema de Monitoramento da Qualidade Ambiental estabelecido neste Capítulo.

CAPÍTULO IX

DO LICENCIAMENTO E FISCALIZAÇÃO

Art. 71 - Na APRM – G, o licenciamento e fiscalização dos usos e atividades serão exercidos de forma integrada pelo órgãos estaduais e municipais competentes.

§ 1º - A competência municipal para o licenciamento e fiscalização decorrentes das disposições desta Lei fica condicionada à adequação de seus Planos Diretores e Leis Municipais de parcelamento, uso e ocupação do solo às normas desta Lei.

§ 2º - A compatibilidade das leis municipais, mencionada no parágrafo 1º deste artigo, deverá ser reconhecida pelo Sub-Comitê Cotia-Guarapiranga e declarada pelo CBH – AT.

§ 3º - Enquanto não for declarada a compatibilidade referida no parágrafo 2º deste artigo, as atividades de licenciamento e fiscalização serão exercidas pelo Estado.

§ 4º - O Estado, para efeito do disposto neste artigo, deverá prestar apoio aos municípios que não estejam devidamente aparelhados para exercer plenamente as funções de licenciamento e fiscalização decorrentes desta Lei.

SEÇÃO 1 DO LICENCIAMENTO

Art. 72 – Deverão ser licenciadas, de acordo com as disposições desta lei, as intervenções de agentes públicos e privados na APRM-G, compreendendo:

- I. o parcelamento do solo;
- II. as edificações para qualquer uso e suas ampliações;
- III. a instalação de infra-estrutura urbana e de saneamento ambiental;
- IV. o movimento de terra;
- V. a instalação de atividades agrícolas e pecuárias, de reflorestamento, de mineração, industriais, comerciais, de serviços, e institucionais.

§ 1º - O licenciamento de que trata este artigo será feito sem prejuízo das demais licenças exigíveis.

§ 2º - No caso de intervenções que envolvam a remoção de cobertura vegetal, esta fica condicionada à prévia autorização do órgão competente.

§ 3º - O licenciamento de atividades agro-pecuárias será objeto de regulamentação específica, pelo Executivo.

Art. 73 - Deverão ser licenciados pelos órgãos estaduais competentes:

- I – A instalação ou ampliação de indústrias;
- II – Os loteamentos e desmembramentos de glebas;
- III – As intervenções admitidas em ARO 1 e ARO 3;
- IV – Os empreendimentos definidos nesta lei como de porte significativo;
- V – As atividades de comércio e serviços potencialmente poluidoras, definidas em regulamento desta lei, e os demais casos previstos em legislação.
- VI – Os empreendimentos em áreas localizadas em mais de um Município.
- VII – A mineração.
- VIII – A infra-estrutura urbana e de saneamento ambiental.

§ 1º - Entende-se por empreendimentos de porte significativo, para efeito desta lei, aqueles que apresentem:

- I – 20.000 m² de área construída ou mais, para uso não residencial;
- II – 40.000 m² de área construída ou mais, para uso residencial;
- III – movimentação de terra em área superior a 20.000 m².

§ 2º - Excetuam-se das disposições do inciso VIII do *caput*, as obras de pavimentação nas Sub-áreas de Urbanização Consolidada, de Urbanização Controlada, Especial Corredor e Envoltória da Represa, que poderão ser licenciadas pelos Municípios, observadas as normas técnicas aplicáveis.

Art. 74 – As obras e atividades não referidas no artigo anterior poderão ser licenciadas apenas pelos Municípios, desde que tenha sido reconhecida e declarada a compatibilidade da legislação municipal de parcelamento, uso e ocupação do solo com as disposições desta lei.

Art. - O pedido de licença deverá ser instruído com os documentos necessários ao processo de licenciamento, conforme dispuser o regulamento e será acompanhado da guia de recolhimento do preço de análise do pedido, no valor fixado.

SEÇÃO 2
DA FISCALIZAÇÃO
(falta inserir proposta do GT de Fiscalização)

CAPÍTULO X
DO SUPORTE FINANCEIRO

Art. - Os Planos Plurianuais de Investimentos, as Leis de Diretrizes Orçamentárias e os Orçamentos Anuais dos órgãos e entidades da Administração Pública deverão contemplar recursos financeiros para a implementação desta Lei e do PDPA da APRM - G.

Art. - O CBH - AT destinará parte dos recursos financeiros auferidos com a cobrança pelo uso dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Guarapiranga, bem como uma parcela dos recursos da Subconta do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, à implementação de ações de monitoramento e controle, obras e outras iniciativas, visando à proteção e recuperação da bacia hidrográfica.

Art. - O Estado vinculará o repasse da compensação financeira prevista na Lei 9146/95 à efetiva adequação do Plano Diretor e da lei de uso e ocupação do solo municipal às disposições desta lei, comprovada por atestado da Agência de Bacia.

CAPÍTULO XI
DAS INFRAÇÕES E PENALIDADES

Art. - Constitui infração, para os efeitos desta lei, toda ação ou omissão que importe na inobservância de preceitos estabelecidos ou na desobediência às determinações de caráter normativo dos órgãos e das autoridades administrativas competentes.

Art. - As infrações às disposições desta lei, do seu regulamento e dos padrões e exigências técnicas dela decorrentes serão sancionadas em conformidade com o disposto nos artigos 28 a 33 da Lei nº 9.509 de 20 de Março de 1997, e legislação pertinente.

Art. - O produto da arrecadação das multas previstas nesta lei, constituirá receita do órgão ou entidade responsável pela aplicação das penalidades, devendo, obrigatoriamente, ser empregado na APRM - G, especificamente na recuperação ambiental, em programas de prevenção à poluição e em campanhas educativas.

Art. - Os custos ou despesas resultantes da aplicação das sanções de interdição, embargo ou demolição correrão por conta do infrator.

Art. - Constatada a infração às disposições desta lei, os órgãos da administração pública encarregados do licenciamento e da fiscalização deverão diligenciar, junto ao infrator, no sentido de formalizar Termo de Ajustamento de Conduta, com força de título executivo extra judicial, que terá por objetivo cessar, adaptar, recompor, corrigir ou minimizar os efeitos negativos sobre o manancial.

Parágrafo único - A inexecução, total ou parcial, do convencionado no Termo de Ajustamento de Conduta, ensejará a execução das obrigações dela decorrentes, sem prejuízo das sanções penais e administrativas aplicáveis.

CAPÍTULO XII
DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. - Os parcelamentos do solo, edificações e atividades irregularmente instalados até a data da aprovação desta Lei terão um prazo de 12 (doze) meses para solicitar a sua regularização, observadas as condições e exigências estabelecidas nesta Lei para a Subárea onde o imóvel estiver localizado.

Art. - Nas Subáreas de Urbanização Consolidada - SUC:

I - Os lotes, edificações e atividades que atendam os parâmetros urbanísticos básicos estabelecidos nesta Lei e observadas as disposições do artigo 59, poderão ser regularizados desde que comprovem ter efetivado ligação do imóvel na rede pública de esgotamento sanitário.

II – Os lotes, edificações e atividades que atendam os parâmetros urbanísticos básicos estabelecidos nesta Lei, mas que não atendam às disposições do artigo 60, deverão se adaptar às disposições desse artigo como condição para sua regularização.

III – Os lotes e edificações que não atendam aos parâmetros urbanísticos básicos estabelecidos nesta Lei terão de adaptar-se a estes ou compensar de forma onerosa a situação de não conformidade.

§ 1º – A compensação onerosa referida no inciso III do caput será estabelecida com base nos seguintes cálculos:

1 – A não conformidade com o índice de impermeabilização máxima, deverá ser compensada mediante a doação ao poder público ou criação de RPPN, em terreno nas seguintes condições:

- a) totalmente desocupado e revegetado;
- b) localizado em ARO 1 ou ARO 3, na mesma Subárea do imóvel objeto da compensação;
- c) com duas vezes a metragem adicional que o terreno do imóvel objeto de compensação deveria ter para atender a Taxa de Impermeabilização estabelecida nesta Lei ou na legislação municipal de uso e ocupação do solo.

2 – A exceção ao coeficiente de aproveitamento – CA, deverá ser compensada mediante:

- a) A doação ao poder público ou criação de RPPN em terreno: totalmente desocupado e revegetado; localizado em ARO 1 ou ARO 3; com 1,5 (uma vez e meia) vezes a metragem adicional que o terreno do imóvel objeto de compensação deveria ter para atender ao coeficiente de aproveitamento estabelecido nesta Lei, observada a equalização entre o CA da Subárea em que se localiza o imóvel e o CA da Subárea onde está inserida a ARO1 ou ARO3.
- b) O pagamento de valor monetário correspondente a: 1,5 (uma vez e meia) vezes o excesso de área construída em metros quadrados, vezes o custo por habitante beneficiado por PRIS expresso em unidade a ser regulamentada, dividido por 25 (vinte e cinco) metros quadrados.

3 – A exceção ao lote mínimo deverá ser compensada mediante:

...

§ 2º- O custo por habitante beneficiado por PRIS será estabelecido anualmente pelo Sub-Comitê, com base na média dos custos dos PRIS aprovados no ano anterior.

Art. - Os parâmetros urbanísticos básicos, definidos nesta lei para as Áreas de Ocupação Dirigida deverão ser reavaliados no ano 2015, mediante aplicação do MQUAL e de acordo com os dados do monitoramento, visando sua manutenção ou alteração.

§ – A possibilidade de serem ultrapassados os parâmetros referidos no caput, mediante compensação ambiental, fica condicionada a verificação, a cada 4 anos, de que o funcionamento da infra-estrutura de saneamento ambiental da bacia, existente e prevista, esteja de acordo com o desempenho previsto para o cenário de referência de 2015.

§ - A cada 4 anos, o PDPA deverá fazer uma reavaliação das ARA e Programas de Recuperação, estabelecendo novos,

Art. - Esta lei será regulamentada no prazo de 120 dias, contados da data de sua publicação.

Art. - Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação.

A digitalização deste documento foi possível graças ao investimento do Programa de Pós-graduação em Geografia Humana (PPGH-FFLCH-USP) e realizada com recursos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Essa ação integra as atividades de comemoração dos 50 anos do PPGH no ano de 2021. Para mais informações sobre o PPGH e sua história, visite a página do programa: <http://ppgh.ffeilch.usp.br/>.



1971-2021