

POTENCIAL DE UM SIG APLICADO AO MEIO URBANO

Msc. Gerson da Silva Olivetti

Centro de Análise e Planejamento Ambiental - IGCE - UNESP

e-mail: gerson@caviar.igce.unesp.br

Profa. Dra. Maria Isabel C. de Freitas Viadana

Dep. de Cartografia e Análise da Informação Geográfica - IGCE - UNESP

e-mail: miviadan@caviar.igce.unesp.br

Caixa Postal 178 Rio Claro (SP) - 13.506-900

RESUMO

Este trabalho apresenta a experiência de elaboração e aplicação de uma disciplina no Curso de Pós-Graduação em Geografia, Área de Concentração em Análise de Informação Espacial, denominada “Potencial de Um Sistema de Informação Geográfica para Estudos do Meio Urbano”. O método adotado para o desenvolvimento da disciplina consistiu na elaboração de um **projeto piloto** para parte da região central da cidade de Rio Claro (SP) utilizando o SIG ReGIS 4.2, compatível com Windows 3.1, produzido pela Computational Mechanics (Pty) Ltd., da República da África do Sul. Dentre os resultados desta experiência destaca-se a oportunidade de iniciar os alunos na manipulação e processamento da informação espacial através de um SIG vetorial, acrescentando assim uma abordagem diferente da usual que tem priorizado trabalhos utilizando sistemas raster. Além disso, o trabalho com dados reais possibilitou uma avaliação concreta do potencial do SIG adotado e das vantagens e desvantagens de sua aplicação no cadastro urbano de uma Prefeitura Municipal de cidade de Médio Porte, como é o caso de Rio Claro (SP).

ABSTRACT

This paper presents the experience of elaborating and applying a discipline called “Potencial of a Geographic Information System for Studies of the Urban Environment”, in the Post Graduation Course in Geography, concentration area in the Analysis of Spatial Information. The method adopted for the development of the discipline, consisted of the elaboration of a pilot project for part of the central area of the city of Rio Claro (SP) using the GIS REGIS 4.2, compatible with Windows 3.1, produced by Computational Mechanics (Pty) Ltd., from the Republic of South Africa. In the results of this experience we emphasize the opportunity for initiating students in the manipulation and processing of spatial data through a vectorial GIS, and in so doing, adding a different approach from the usual one which has been giving priority to works using raster systems. Besides, working with actual data facilitates a concrete evaluation of the potencial of the adopted GIS, and of the advantages and disadvantages of its application in urban registers of a City Hall of a medium sized city such as Rio Claro (SP).

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta a experiência de elaboração e aplicação de uma disciplina no Curso de Pós-Graduação em Geografia, Área de Concentração em Análise de Informação Espacial. A Disciplina denominou-se “Potencial de Um Sistema de Informação Geográfica para Estudos do Meio Urbano”, com carga horária de 60 horas-aula e foi ministrada no 2º Semestre de 1995.

Um dos objetivos desta disciplina era o de iniciar os alunos na manipulação e processamento da informação espacial através de um SIG vetorial, acrescentando assim uma abordagem diferente da usual quando do trabalho com a tecnologia SIG na UNESP de Rio Claro (SP), que prioriza trabalhos de dimensões regionais utilizando sistemas raster como, p. ex., o IDRISI For Windows.

Outro importante objetivo que norteou a concepção desta disciplina foi a idéia de se trabalhar com dados reais, o que possibilitou uma avaliação concreta do potencial do SIG adotado e das vantagens e desvantagens de sua aplicação no cadastro urbano de uma Prefeitura Municipal de cidade de Médio Porte, como é o caso de Rio Claro (SP).

Em função da evolução dos SIGs e da crescente difusão desta tecnologia nas Geociências, torna-se de grande importância que profissionais vinculados às Ciências Geográficas e da Terra tenham o conhecimento de suas funções básicas e de seu potencial de aplicação. Neste sentido, optou-se por introduzir os alunos em estudos de SIG no meio urbano, possibilitando aos mesmos a manipulação de dados relativos ao cadastro técnico municipal.

SIG APLICADO A ESTUDOS URBANOS

A utilização de tecnologia digital através dos Sistemas de Informação Geográfica para a otimização do gerenciamento administrativo de cidades de médio porte é um desafio para as administrações municipais. Alguns dos fatores que dificultam a implantação e o sucesso do uso dos SIG no planejamento e gerenciamento municipal são:

- a questão política que norteia as ações dos prefeitos municipais e que exige rapidez nos resultados, tornando-os muitas vezes insensíveis aos projetos de médio e longo prazo e,
- as limitações impostas pela falta de verbas e a resistência dos funcionários efetivos das prefeituras na adaptação aos sistemas computacionais.

De maneira geral, as prefeituras municipais do interior do Estado de São Paulo têm sistemas automatizados na forma de Banco de Dados para o controle exclusivo das informações de Cadastro Urbano. Normalmente esta tarefa é executada por empresas contratadas para a manipulação das informações cadastrais. Apesar da aparente praticidade e economia de investimentos relativos aos programas, equipamentos e despesas com treinamento de pessoal, esta ação implica em desvantagens como a falta de domínio metodológico e da estrutura do Banco de Dados por parte da prefeitura, dificuldade de controle da qualidade do serviço prestado pela empresa, dificuldade de acesso ao banco de dados para alteração ou aprimoramento de sua estrutura e principalmente o alto custo do serviço. Quando se fala da documentação cartográfica, via de regra, esta encontra-se em meio analógico e em muitos casos com baixa qualidade e/ou desatualizada.

Na experiência de Freitas (1997) em dissertação sobre a implantação de SIGs em Prefeituras Municipais do Estado de São Paulo, 11 prefeituras foram estudadas sendo que a maioria obteve resultados insatisfatórios. A autora destaca para que este “fato reforça o papel dos profissionais responsáveis pela condução dos trabalhos em SIG uma vez que o dirigente público, ao apoiar a proposta de implantação de uma nova tecnologia, deposita total confiança necees profissionais, objetivando alcançar os resultados propostos com eficiência e menor custo/benefício. A autora conclui também sobre a importância de pessoal técnico especializado para consultoria técnica às prefeituras e sobre o sucesso das equipes que tiveram como estratégia de implantação o direcionamento para resultados de curto prazo. Vale apresentar alguns exemplos de administrações municipais que a algum tempo investiram na tecnologia dos SIG's, atitudes inovadoras que indicam as possibilidades que estes sistemas oferecem para os governos locais, as dificuldades que envolvem uma implementação e as vantagens do sistema apesar da pequena divulgação no Brasil, principalmente em municípios de porte médio.

Um dos primeiros exemplos de adoção de um SIG por uma prefeitura municipal é o sistema Intergraph, adotado em Santo André a partir de 1990 (Broiato, 1994). O município, que na época possuía pouco mais de 600 mil habitantes, com uma área de 175 km², encontrava-se como a maioria dos municípios brasileiros, com sua documentação cartográfica totalmente desatualizada, com informações dispersas e duplicadas em várias áreas.

Com o levantamento da situação nos diversos setores da Prefeitura a equipe empenhou-se na elaboração de uma base cartográfica digital, na escolha de programas e equipamentos e na modelagem do banco de dados. Preocupou-se ainda em realizar seminários internos, difundindo a nova cultura do Geoprocessamento. Na data da publicação do artigo a base cartográfica estava integralmente implantada, sendo única para todos os usuários. Também o zoneamento encontrava-se à disposição para consulta, contendo tabelas distintas para cada tipo de região (setor fiscal, unidade de planejamento, bairro e distrito). As quadras fiscais contendo informações de cadastro fiscal como o número de habitantes, a densidade populacional e a ocupação e o tipo de uso. Análises como a melhor localização para um posto de saúde no Município, a elaboração de mapas de densidade populacional e a relação de todos os lotes atingidos pelo Plano do Sistema Viário, incluindo informações sobre classificação fiscal, nome do proprietário, área construída e zoneamento, são alguns exemplos de aplicação do SIG em Santo André. Após uma diminuição no ritmo de trabalho em função das mudanças administrativas, surge o incentivo para a continuidade do projeto SIG pela administração atual.

Outro exemplo de implantação de SIG em Prefeituras é Guarulhos, Município da Região Metropolitana de São Paulo com área de 341km² e população de mais de 800 mil habitantes. Trata-se do SIMG - Sistema de Informações Municipais Georreferenciadas, que segundo Galipi et al (1994), corresponde a um projeto vinculado ao Departamento de Planejamento da Secretaria de Economia e Planejamento da Prefeitura Municipal. O projeto iniciou-se com um levantamento aerofotogramétrico em 1993, na escala 1:5.000, de todo o Município. A restituição digital possibilitou a produção de mapas na escala 1:1.000, com 58 níveis de

informação. Este produto somado à digitalização das áreas fora do perímetro urbano resultou no mapeamento em 1:10.000 realizado através da digitalização sobre pranchas produzidas pela EMPLASA. Para garantir a precisão dos vértices no trabalho de mapeamento, a determinação planimétrica de suas coordenadas foi realizada por rastreamento GPS utilizando o método estatístico com amarração à rede de referencia fundamental do IBGE. Para a Comissão Técnica responsável pelo trabalho, a base já encontrava-se desatualizada em função da dinâmica de crescimento da cidade. A solução para a atualização proposta pelos autores seria a identificação das áreas alteradas após o vôo, provavelmente através de levantamento não convencional na mesma direção das faixas originais. Através de levantamentos cadastrais nestas áreas, seria possível a atualização compartimentada do meio físico urbano.

CONCEITOS DE BANCOS DE DADOS

ORGANIZAÇÃO DOS BANCOS DE DADOS - os dados num computador são organizados nos seguintes níveis:

- Campo - é um item de dados e é a menor unidade de dados representada
- Registro - é um agrupamento de campos relacionados
- Arquivo - é um agrupamento de registros relacionados
- Banco de Dados - é uma coleção de itens de dados relacionados que são armazenados conjuntamente para uso em várias aplicações, isto é, é um conjunto de registros, campos e arquivos.

BENEFÍCIOS - algumas razões para usar um sistema de bancos de dados são:

- Menos Espaço - não há necessidade de arquivos de papel volumosos
- Velocidade - recuperação e atualização de dados mais rápida
- Menos Trabalho Repetitivo - é eliminada a atualização manual de arquivos
- Precisão - informações atualizadas e precisas ficam disponíveis a todo momento.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE BANCOS DE DADOS – o Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados (DBMS - Data Base Management System) é um “software” responsável por ler comandos de linguagem “query”, analisá-los e realizar as operações requeridas nos bancos de dados. As linguagens para acessar os bancos de dados variam desde linguagem de máquina, passando por linguagens de programação como COBOL, VISUAL BASIC, linguagens “query” como o SQL e alcançando até linguagens quase naturais. Deve-se tomar muito cuidado no projeto de um banco de dados para evitar que o mesmo dado não seja armazenado repetidamente em arquivos diferentes. Isto é conhecido como **reduncância de dados** e cria problemas em quatro aspectos importantes do uso dos dados: atualização, integridade, armazenamento e acessibilidade. O termo **independência dos dados** é frequentemente ouvido no contexto de bancos de dados. O seu significado, em termos gerais, é que os usuários não precisam saber precisamente dos detalhes de como os dados estão fisicamente armazenados. Em particular, quando se diz que um banco de dados consiste de tabelas, não se quer dizer exatamente que os dados estejam armazenados fisicamente em forma tabular, da maneira como o usuário enxerga. A vantagem da independência dos dados é que permite ao usuário se concentrar na estrutura lógica dos dados e ignorar detalhes físicos irrelevantes. Outro ponto de fundamental importância é a **segurança** num sistema de bancos de dados, de tal maneira que apenas os

usuários autorizados possam acessar dados que possuam algum grau de confidencialidade. Isto também abrange planos e procedimentos de recuperação caso haja algum problema com os bancos de dados.

SIG E BANCOS DE DADOS - um aspecto que merece muito destaque num SIG é a integração entre dados alfanuméricos e geográficos de uma forma que seja transparente ao usuário. Algumas características envolvendo SIG e Bancos de Dados podem ser relacionadas:

- A abordagem orientada a objetos simplifica a interação com o Banco de Dados Geográfico e o usuário

- Ligações transparentes entre os Bancos de Dados Geográfico e Alfanumérico

- Distribuição de dados entre vários DBMS, localidades diferentes e até mesmo diversas plataformas.

- Facilidades de geração de relatórios combinando saídas geográficas e alfanuméricas

- Habilidade de armazenar dinamicamente no DBMS alfanumérico atributos de dados geográficos como perímetro e área (por opção do usuário)

- Segurança quanto a visualização e edição de arquivos e campos.

O SISTEMA ReGIS

O ReGIS foi desenvolvido através das tecnologias mais recentes de informática, estabelecendo novas tendências no gerenciamento, manipulação e análise de dados geográficos. O ReGIS vem sendo utilizado com grande sucesso o gerenciamento de áreas urbanas (municipais) e regionais (estaduais e federais), até a definição e o gerenciamento de serviços como tráfego e saúde, gerenciamento de redes, enfim, de todas as informações que possam estar representadas num espaço físico territorial.

O GRUPO DE PROGRAMAS DO ReGIS NO WINDOWS: Para iniciar o ReGIS, deve ser executado o ícone ReGISW.

TELA DE SEGURANÇA: A primeira tela do ReGIS que aparece é a tela de segurança. Nela é solicitado do usuário um nome e uma senha para poder usar os módulos do ReGIS. Para ter uma senha, o usuário deverá solicitá-la ao administrador do ReGIS.

PAINEL DE CONTROLE DO ReGIS: Depois de informada a senha é apresentado o Painel de Controle do ReGIS, que exhibe os módulos do Kernel e os módulos aplicativos. Os módulos representam um conjunto de funções logicamente agrupadas. No Painel de Controle deve ser escolhido o módulo que o usuário quer trabalhar: **Módulos do Kernel.**

Módulos de Aplicação. Para executar qualquer um dos módulos basta clicar o ícone desejado, que em seguida será aberta uma janela correspondente. O botão **SYSINFO** abre uma janela mostrando todos os arquivos que no momento estão abertos pelo ReGIS. O botão **QUIT** encerra o processamento do sistema.

O AUTODESK WORLD

Segundo consta, a empresa Autodesk Inc. teria adquirido o Sistema ReGIS da Computational Mechanics Ltd. e o relançado com o nome de Autodesk World. O Autodesk World une as tecnologias CAD e GIS, combinando-as dentro de um único ambiente. É uma ferramenta de base de dados geográficos que funciona sob o ambiente Windows, sendo perfeitamente compatível com o MS-Office.

Possibilita captura, edição, integração, análise e apresentação de dados espaciais, incluindo Raster, Vector e os atributos alfanuméricos associados. Este sistema trabalha com os seguintes formatos de dados: dBASE, FoxPro, Paradox, arquivos ASCII, Lotus 123, MS Excel, ODBC databases e outros que suportem o drive DAO. Inclui o gerador de relatórios Seagate Crystal Reports, que facilita a criação de relatórios, gráficos, listagens e apresentações. A empresa Autodesk, dentro de sua concepção de **Família GIS**, inclui também dois outros softwares: · AutoCAD Map - para a produção de mapas e criação de dados espaciais utilizando o ambiente AutoCAD. · Autodesk MapGuide - permite criar, publicar, distribuir e acessar mapas e informações via Internet e Intranet.

MATERIAL E MÉTODOS

Tendo o curso um caráter prático, adotou-se como método de ensino o desenvolvimento de um **projeto piloto** para a região central da cidade de Rio Claro (SP). Foram 16 quadras selecionadas de um setor da cidade, correspondente a aproximadamente 17 ha. As cartas topográficas, plantas de quadras e os dados cadastrais foram fornecidos pela Prefeitura Municipal. Encontravam-se disponíveis 3 microcomputadores com mesas digitalizadoras, impressoras e demais periféricos nos Laboratórios de Geoprocessamento nas dependências do Departamento de Cartografia e Análise da Informação Geográfica/CEAPLA assim como na Pós-Graduação em Geografia da UNESP - Rio Claro (SP).

O SIG utilizado foi o ReGIS 4.2, produzido pela Computational Mechanics (Pty) Ltd., da República da África do Sul. A versão utilizada do ReGIS foi desenvolvida para trabalhar em ambiente Microsoft Windows 3.1. Na etapa de digitalização das cartas e plantas de quadra utilizou-se o programa AutoCAD R.12.

ESTRUTURAÇÃO DO PROJETO PILOTO

O projeto piloto consistiu de um conjunto de 13 quadras previamente digitalizadas através do AutoCAD. No processo de digitalização definiram-se os seguintes níveis de informação: Quadras, Lotes, Construções, Símbolos, Grade UTM, Texto de Quadra, Texto de Lote, Texto de Construção, Texto de Símbolos e Texto de Grade. Concluída a digitalização efetuou-se a exportação do desenho para o REMAP (o CAD do sistema ReGIS). Neste módulo realizou-se a edição do desenho através do fechamento de polígonos e da limpeza de resíduos resultantes do processo de importação. Posteriormente criaram-se dois novos níveis de informação - Ruas e Texto de Rua, aproveitando-se os recursos de digitalização oferecidos pelo REMAP. Elaboraram-se símbolos para representar áreas de lazer (cinemas e praças), escolas, hospitais, igrejas e prédios da administração pública.

Neste momento passou-se ao preenchimento dos seguintes formulários que foram previamente elaborados para viabilizar a definição do SIG:

- Formulário I - Identificação das Entidades
- Formulário II - Definição das Estruturas dos bancos de dados
- Formulário III - Definição dos DATASETS/ALIAS
- Formulário IV - Definição dos Relacionamentos (LINKS) entre os bancos de dados

- Formulário V - Definição do Dicionário de Dados
- Formulário VI - Definição dos Objetos (Features)
- Formulário VII - Definição dos Relacionamentos dos Objetos com os Bancos de Dados. Dentro do REBASE (o banco de dados alfanumérico do ReGIS), passou-se a realização de diversas tarefas:
 - Criar DATASETS/ALIAS - dar nome aos bancos de dados e determinar os seus alias.
 - Criar as estruturas dos bancos de dados - quais campos compõem os bancos de dados.
 - Criar as tabelas "lookup" - tabelas do tipo código e descrição.
 - Montar o dicionário de dados - as definições dos campos dos bancos de dados.
 - Criar os relacionamentos (links) - quais bancos de dados se relacionam entre si através de que campo.

A partir deste momento é iniciada uma fase interativa entre vários módulos do ReGIS. No módulo REGEO (o banco de dados geográfico do ReGIS) foi criado o Projeto de Trabalho (Work Space). Nesta etapa foram informados diversos parâmetros do mapa (Projeção UTM, extensão do mapa, meridiano central e origem do sistema de coordenadas), objetivando a realização do georeferenciamento, ou seja, o registro da carta digitalizada no sistema de projeção UTM. Ainda neste módulo criou-se a "Tabela de Símbolos" (Symbol Lookup Table), com a finalidade de associar códigos aos símbolos previamente digitalizados.

No módulo REMAP preparou-se o desenho para a classificação através das seguintes operações:

- Remover linhas e textos duplicados (nível por nível)
- Criar polígono para análise da consistência do georeferenciamento
- Executar o georeferenciamento
- Inserir os códigos e chaves dos símbolos, conforme a Tabela de Símbolos. No módulo RECLASS (o Sistema de Classificação do ReGIS) realizaram-se as seguintes tarefas:
 - Criar as definições dos objetos geográficos (features) e
 - Criar os relacionamentos dos objetos geográficos com os bancos de dados. No módulo REGEO pode-se:
 - Classificar as áreas, textos e símbolos pelo método automático e
 - Classificar os eixos das ruas pelo método manual. No módulo REBASE, tratou-se de complementar os dados dos bancos que forem necessários e efetivar os links entre os bancos de dados. Foram formulados alguns exercícios buscando explorar os recursos de pesquisa alfanumérica e geográfica que o ReGIS apresenta no módulo REGEO: Exercícios de pesquisa alfanumérica:
 - Criar seleção das ruas pavimentadas com asfalto
 - Criar seleção dos lotes que estão na quadra 089 Exercícios de pesquisa geográfica:
 - Criar seleção dos lotes que estão a 50 m de uma das escolas seleccionadas
 - Exercício de pesquisa alfanumérica e geográfica:
 - Criar seleção dos lotes que estão a 50 m da Escola Marcelo Schmidt e numa quadra específica Elaboraram-se outros Exercícios manipulando a função de visualização parcial (partial display):

- Criar partial display mostrando todas as quadras, ruas, nomes de ruas e as escolas e
- Criar partial display misturando as entidades dos níveis de generalização para geração do desenho completo Exercícios para explorar as demais formas de pesquisa também foram preparados através do REGEO:
- Query por indicação do objeto (INDICATE)
- Query por digitação da chave do objeto (LOCATE)
- Query usando EXTRACT no banco de dados de Construções, selecionando as que têm número de unidades (por exemplo, apartamentos) maior que 2 e listando os seguintes campos: código da quadra, código do lote, número de unidades e área total.
- Fazer agregação no banco de dados de Unidades para determinar a área total e a quantidade de unidades por proprietário. Para encerrar o projeto, solicitou-se a elaboração de um relatório contendo a descrição das etapas do projeto, os resultados das pesquisas realizadas e o mapa final com informações como legenda, escala, norte, etc.

CONCLUSÃO

A experiência de estruturação de uma disciplina envolvendo SIG através de um projeto piloto foi bem sucedida. Com o Sistema de Informação Geográfica completo, pôde-se realizar pesquisas envolvendo os dados espaciais e alfanuméricos de forma individual e integrada. Todos os produtos obtidos puderam ser representados graficamente ou em listagens. Os locais de lazer e utilidade pública foram ilustrados com fotografias que podiam ser visualizadas quando da realização das pesquisas. Os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar todas as etapas na obtenção do SIG, desde a digitalização de cartas até a realização das pesquisas propostas, apresentando rendimento condizente com as expectativas. A fase de planejamento que antecedeu ao curso foi de fundamental importância para a obtenção dos produtos finais em tempo hábil e dentro dos padrões pré-estabelecidos pelos professores. Além disso, a própria experiência de desenvolvimento metodológico da disciplina exigiu a elaboração de formulários específicos que deram suporte às etapas de definição, desenvolvimento e implantação do SIG, o que viabilizou o processo de ensino e aprendizagem. A manipulação de dados reais deu maior motivação na realização das pesquisas tendo em vista que os seus resultados refletiram as experiências cotidianas do grupo na região central da cidade de Rio Claro (SP). O contato com a Secretaria de Desenvolvimento, Planejamento e Meio Ambiente e com o Setor de Cadastro da Prefeitura possibilitou um estreitamento de relações entre os profissionais da UNESP e da Administração Pública Municipal resultando num projeto envolvendo cartografia digital e bancos de dados que futuramente permitirá a implementação de um SIG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BROIATO, C.; DOMINGUES, C.V.; NÉIA, M.A. **Santo André: Um espaço para o SIG**. Fator GIS. Curitiba, Sagres Editora, ano 2, nº05, 1994. pp.24-28. CADWARE - PUBLISHING & INTERNET. **CADware Technology**, ano 2, número 6, pág. 52-53.

COMPUTATIONAL MECHANICS. **ReBASE Command Reference**.

Computational Mechanics Ltd. 1993.

COMPUTATIONAL MECHANICS. **ReCLASS Command Reference**.

Computational Mechanics Ltd. 1993.

COMPUTATIONAL MECHANICS. **ReGEO Command Reference**.

Computational Mechanics Ltd. 1993.

COMPUTATIONAL MECHANICS. **ReMAP Command Reference**.

Computational Mechanics Ltd. 1993.

DATE, C.J. **Database: a primer**. Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1983.

FREITAS, M. KOFLER. **Estudo de Casos de Implantação de Sistemas de Informações Geográficas em Prefeituras Municipais no Estado de São Paulo**. São Carlos, UFSCar, 1997. 202p. (Dissertação de Mestrado)

GALIPI ET ALII. **Guarulhos: Mapas em Dia**. Fator GIS. Curitiba, Sagres Editora, ano 2, nº 07, 1994. p.42.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a colaboração da Empresa GISOFT Comércio e Desenvolvimento de Sistemas na pessoa de seu Superintendente Acir Cezar Marteleto pela cessão do software ReGIS e de chaves de hardware para a realização do curso, e à Promoter & Consulting pelas informações atualizadas do Autodesk WORLD. Também agradecemos o apoio dado pelos Laboratórios da Pós-Graduação em Geografia, do Departamento de Cartografia e Análise da Informação Geográfica e do CEAPLA, que fazem parte do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP. Encerrando, o nosso muito obrigado à Operadora de Sistemas Lucimari Aparecida F. Garcia Rosseti pela preparação do material didático de informática a ser utilizado no curso.