

Capacitação em geoprocessamento de funcionários municipais da região sudoeste do estado de Goiás para apoio à gestão do espaço urbano/regional

Nayara Fernandes Agüero¹
André Marcondes Andrade Toledo²
Julyane Vieira Fontenelli¹
Monisa de Oliveira Vilela¹
Rodrigo Morais Teodoro Correa¹

¹ Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT/Campus de Rondonópolis
Acadêmicos do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental – ICAT/EAA
Rodovia MT-270, KM 06 – 78735-901 – Rondonópolis - MT, Brasil.
{nayara_aguero, ju_fontenelli, monisa_oliveira, rodrigomtcorrea}@hotmail.com

² Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT/Campus de Rondonópolis
Professor Dr. do Curso de Engenharia Agrícola e Ambiental – ICAT/EAA
Rodovia MT-270, KM 06 – 78735-901 – Rondonópolis - MT, Brasil.
amatoledo@gmail.com

Abstract. The changes in urban space, mainly related to economic, social and technological development, must be accompanied by a labored study of territorial planning, involving aspects related to environmental comfort for people, which may count on with the aid of tools for processing and analyzing geospatial data, available in structured technologies of the field of Geomatics. In order to mitigate the problems created by these changes the Ministry of Cities created the Training Program of the cities that covers university extension projects, with emphasis on capacity of public and social agents in development of actions to support municipal and state public sections aimed at institutional development. It is extremely important the involvement of these servers in training courses offered by higher education institutions, involving spatial analysis of geographic data. These professionals, besides being very important for the local government, can also constantly assist in the organization of geospatial information, making it available to the database of the national territory. After the training, employees will be able to organize and process geospatial themes data in matters pertaining to the management routines and territorial planning, related to National Policy of Urban Development (Urban Planning, Housing, Sanitation, Transit, Transportation and Urban Mobility), municipalities located in the southwestern region of the state of Goiás.

Palavras-chave: geoprocessing, training program of cities, urban development, geoprocessamento, programa de capacitação das cidades, desenvolvimento urbano.

1. Introdução

O homem integra-se e interage com a natureza, transformando-a e adaptando-a as suas necessidades. A produção da paisagem geográfica, sobretudo pela urbanização e industrialização sem limites, não tem sido harmônica, criando-se uma situação de conflito entre os usos estabelecidos pelo homem e a aptidão do ambiente natural. A consequência dessa relação é mais evidente nas cidades, refletindo-se na ocupação do espaço e na organização do território (FARINA, 2006). Constantemente deparamos com expressivos impactos ambientais decorrentes do crescimento desordenado dos centros urbanos. Muitos desses impactos poderiam ser previstos e evitados, mas por falta de tecnologia e pessoal treinado, em adquirir, organizar e processar dados temáticos e diagnosticar os problemas, a administração municipal nem sempre consegue desenvolver e executar um plano diretor de expansão do meio urbano.

Cavenaghi e Lima (2006) afirmam que para a construção do Plano Diretor é fundamental conhecer a realidade de todo município, o que inclui a infra-estrutura da cidade, o cadastro das áreas construídas, as redes de transporte, água e esgoto, os serviços públicos, os pontos

turísticos, as áreas de preservação, dentre outras variáveis consideradas na gestão de uma prefeitura.

O geoprocessamento nas prefeituras pode atuar como instrumento de modernização da administração. Através da distribuição da tecnologia e da informação, obtém-se a descentralização da tomada de decisão. O sistema não pode ficar dentro de um setor, deve ser compartilhado pelas diversas secretarias criando as condições para se prestar melhores serviços à população. Assim sendo, o geoprocessamento permite que os governos municipal, estadual e federal integrem suas ações, unindo projetos do setor de saneamento, por exemplo, com outros de urbanização, saúde, educação e meio-ambiente. Essa integração entre diversos setores do governo pode ser mais facilmente visualizada através da localização espacial das áreas mais carentes, suas demandas e da delimitação de suas respectivas áreas de influência e acesso. Possibilita aos administradores visualizarem os bairros mais violentos, orientando as ações policiais, a delimitação das áreas de maior incidência de epidemias, facilitando seu controle e extinção, uma demarcação das regiões com maior concentração de analfabetos, tornando mais eficiente a construção de novas unidades escolares e a localização de áreas devastadas.

A maioria das prefeituras não possui uma base cartográfica do seu município, ou são muito deficientes, não são em meio digital, muitas delas constam apenas arquivos de papéis com desenhos dos loteamentos, representados na forma de croqui, sem precisão espacial, sem sistemas de coordenadas e projeções e sem escala adequada que acabam gerando distorções e impossibilitando a criação de uma base digital.

“O avanço nas tecnologias da informática permite que um administrador público municipal saiba com precisão onde e de que maneira deve intervir nos problemas municipais identificados. No passado, essa identificação era feita através de análise do histórico municipal, relatórios, gráficos e bancos de dados precários gerados por gestões anteriores. Atualmente, com o auxílio de dados específicos de caracterização municipal, tais como informações relativas a setores censitários, imagens de satélite, fotos aéreas e base de dados geográficos previamente produzidos por empresas especializadas, podem-se identificar praticamente os problemas mais graves que um município apresenta, como falta de infraestrutura básica, crescimento urbano desordenado, zonas de risco para construção de edificações, entre outros” (ANDRADE et al., 2007 apud MOURA et al., 2010).

Neste contexto, é imprescindível a atuação de profissionais, lotados em secretarias de infraestrutura municipais, que estejam diretamente envolvidos na coleta, cadastro, atualização e consulta sistemática dos dados temáticos, na integração das ferramentas à rotina administrativa das prefeituras para desenvolver um planejamento estratégico do meio urbano, buscando boa qualidade de vida para população local, bem como o uso sustentável dos recursos naturais.

O projeto teve como objetivo principal capacitar dois servidores do quadro permanente das administrações municipais, referente aos municípios da região Sudoeste do estado de Goiás, e alunos da Universidade Federal de Mato Grosso, na utilização de sistemas de informações geográficas e insumos digitais utilizando *software* oferecido pelo Ministério das Cidades (GeoSNIC/Terraview/Edit – Sistema Nacional de Informações das Cidades).

2. Metodologia

Para a realização do projeto foi estabelecida parceria entre o curso de Engenharia Agrícola e Ambiental e Departamento de Geografia da UFMT. No decorrer de um ano, correspondente ao período de outubro de 2010 a setembro de 2011, quatro turmas foram formadas, sendo duas no *Campus* Universitário de Rondonópolis (CUR/UFMT) e duas no *Campus* Universitário do Araguaia (CUA).

A capacitação foi desenvolvida especificamente para pessoal do quadro permanente de prefeituras municipais e não foi exigido conhecimento prévio em assuntos correlatos ao geoprocessamento.

As informações conceituais foram transmitidas através de aulas presenciais expositivas. A fixação e consolidação dos conhecimentos teóricos deu-se através de práticas em salas de aulas e em laboratório informatizado com participação de estudantes universitários, utilizando os ambientes GeoSNIC, TerraView, TerraSig e TrackMaker.

As práticas, complementares das aulas teóricas, foram desenvolvidas predominantemente com auxílio de multimídia, em salas com recurso de computação e acesso à internet, contando com o apoio de dois técnicos. Os alunos foram estimulados a discutir e executar tarefas em grupo, tirar suas dúvidas com os professores, além de consultar os monitores disponíveis. Nas práticas foram propostos desafios com dados reais e de aplicação imediata nas atividades do pessoal do quadro das prefeituras municipais.

Com carga horária de 40 horas/turma, sendo 12 horas com atividades teóricas contemplando assuntos sobre noções de Geoprocessamento, exemplos de aplicações de sistema de informações geográficas, fundamentos de cartografia (sistemática e temática), noções de sistema de informações geográficas (aplicações), fundamentos de sensoriamento remoto e noções de gerenciamento de banco de dados.

As aulas práticas totalizaram 28 horas, envolvendo atividades de campo com o manuseio de GPS (sistema de posicionamento global) e posterior download dos dados e análise espacial no *software* TrackMaker e no programa Google Earth. Após o download dos dados no *software* TrackMaker os mesmos foram salvos em formato txt (arquivo de texto) e manipulados em planilhas eletrônicas gerando tabelas com as coordenadas geográficas dos pontos coletados na atividade de campo. Além disso, foram realizadas aulas em laboratório de informática para manipulação de dados geográficos, processamento de imagens, organização e análise espacial de dados geográficos dos municípios atendidos pelo projeto, nos *softwares* livres TerraView e TerraSig.

No programa TerraView foi possível gerar um banco de dados (ACCESS) com a finalidade de organizar os dados disponíveis para poderem ser trabalhados para diversas funcionalidades dos servidores públicos. Depois de criado o banco de dados foram importados arquivos com representação vetorial (Shapefile), gerando plano de informação onde, para consulta-lo foi necessário utilizar uma vista e associa-lo a um tema. A partir dessas informações foi possível fazer um cruzamento de dados como, por exemplo, o limite municipal com a rede hidrográfica, podendo ser utilizada para planejamento da cidade, planos de ações em caso de emergência, entre outras aplicações. Neste mesmo programa foram utilizadas várias ferramentas de análise como, consulta por atributo, consulta espacial, cálculo de área e perímetro, manipulação de legendas, criação de gráficos, assim como operações, de soma, agregação, diferença e intersecção.

No programa também foram manipulados dados matriciais. Uma vez que esses dados estejam armazenados no banco de dados, é possível visualizar e processar os mesmos, assim como, permitir a integração desses dados matriciais com os vetoriais. A importação do raster seguiu-se basicamente os mesmos procedimentos à importação de arquivos vetoriais, sendo gerado um plano de informação, e o resultado desta operação foi visualizado em uma vista através de um tema criado. Com a importação de arquivos raster foi criado um mosaico, a partir de duas imagens.

Outro programa utilizado foi o TerraSig, custeado pelo Ministério das Cidades e desenvolvido pela FUNCATE (Fundação de Ciência, Aplicações e Tecnologia Espaciais), com o qual foi realizado a operação registro, ou seja, uma transformação geométrica que relaciona coordenadas da imagem (linha e coluna) com coordenadas geográficas (latitude e longitude) de um mapa (SILVA et al., 2009). Essa transformação elimina distorções

existentes na imagem, causadas no processo de formação da imagem, pelo sistema sensor e por imprecisão dos dados de posicionamento da plataforma.

Outra operação realizada com esse *software* foi a composição de imagens. A rotina de importação permite que diversas imagens correspondentes a bandas distintas de uma mesma cena, armazenadas em arquivos diferentes, sejam importadas compondo um único plano de informação com representação raster (SILVA et al., 2009).

Os materiais utilizados foram disponibilizados pelo Ministério das Cidades envolvendo apostilas, *kits* com manuais dos *softwares* e DVDs.

3. Resultados e Discussão

Durante a realização do programa (2010 a 2011) foram atendidos 80 servidores municipais de 40 prefeituras e 30 alunos universitários da região sudoeste do estado de Goiás (Tabela 1).

Tabela 1 – Municípios beneficiados pelo programa capacitação em geoprocessamento de funcionários municipais da região sudoeste do estado de Goiás para apoio à gestão do espaço urbano/regional.

Município	Estado	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Amorinópolis	Goiás	-16,61	-51,09	641
Araguaiana	Mato Grosso	-15,73	-51,83	269
Araguapaz	Goiás	-15,09	-50,63	304
Arenópolis	Goiás	-16,38	-51,56	416
Aruanã	Goiás	-14,92	-51,08	250
Aurilândia	Goiás	-16,68	-50,46	520
Britânia	Goiás	-15,24	-51,16	263
Buriti de Goiás	Goiás	-16,18	-50,43	520
Cachoeira de Goiás	Goiás	-16,67	-50,64	764
Caiapônia	Goiás	-16,95	-51,81	692
Cocalinho	Mato Grosso	-14,39	-50,99	241
Córrego do Ouro	Goiás	-16,29	-50,54	563
Crixás	Goiás	-14,55	-49,97	389
Diorama	Goiás	-16,23	-51,25	506
Faína	Goiás	-15,45	-50,36	360
Fazenda Nova	Goiás	-16,18	-50,78	476
Goiás	Goiás	-15,93	-50,14	496
Iporá	Goiás	-16,44	-51,11	584
Israelândia	Goiás	-16,32	-50,91	378
Itapirapuã	Goiás	-15,82	-50,61	348
Ivolândia	Goiás	-16,6	-50,74	637
Jataí	Goiás	-17,88	-51,71	696
Jaupaci	Goiás	-16,18	-50,93	354
Jussara	Goiás	-15,86	-50,87	317
Matrinchã	Goiás	-15,44	-50,75	315
Moiporá	Goiás	-16,55	-50,74	678
Montes Claros de Goiás	Goiás	-16,01	51,39	472

Montividiu	Goiás	-17,44	-51,17	821
Mozarlândia	Goiás	-14,74	-50,57	309
Nova Crixás	Goiás	-14,09	-50,33	282
Novo Brasil	Goiás	-16,03	-50,71	400
Palestina de Goiás	Goiás	-16,73	-51,33	741
Paraúna	Goiás	-16,95	-50,45	721
Perolândia	Goiás	-17,53	-52,06	889
Piranhas	Goiás	16,43	-51,82	389
Rio Verde	Goiás	-17,79	-50,93	715
Rondonópolis	Mato Grosso	-16,47	-54,63	227
Santa Fé de Goiás	Goiás	-15,77	-51,11	362
São Luís de Montes Belos	Goiás	-16,52	-50,37	579
Serranópolis	Goiás	-18,31	-51,96	742

No decorrer do curso, os servidores tiveram além do embasamento teórico, atividades práticas referentes à utilização do sistema de informação geográfica (SIG) dentro de todos os setores que integram o planejamento municipal.

Uma das atividades desenvolvidas ao longo do curso de grande utilidade ao servidor municipal é a produção de uma delimitação da área de preservação permanente de rios existentes no município, produzindo um diagnóstico ambiental, através da ferramenta buffer do programa TerraView (Figura 1).

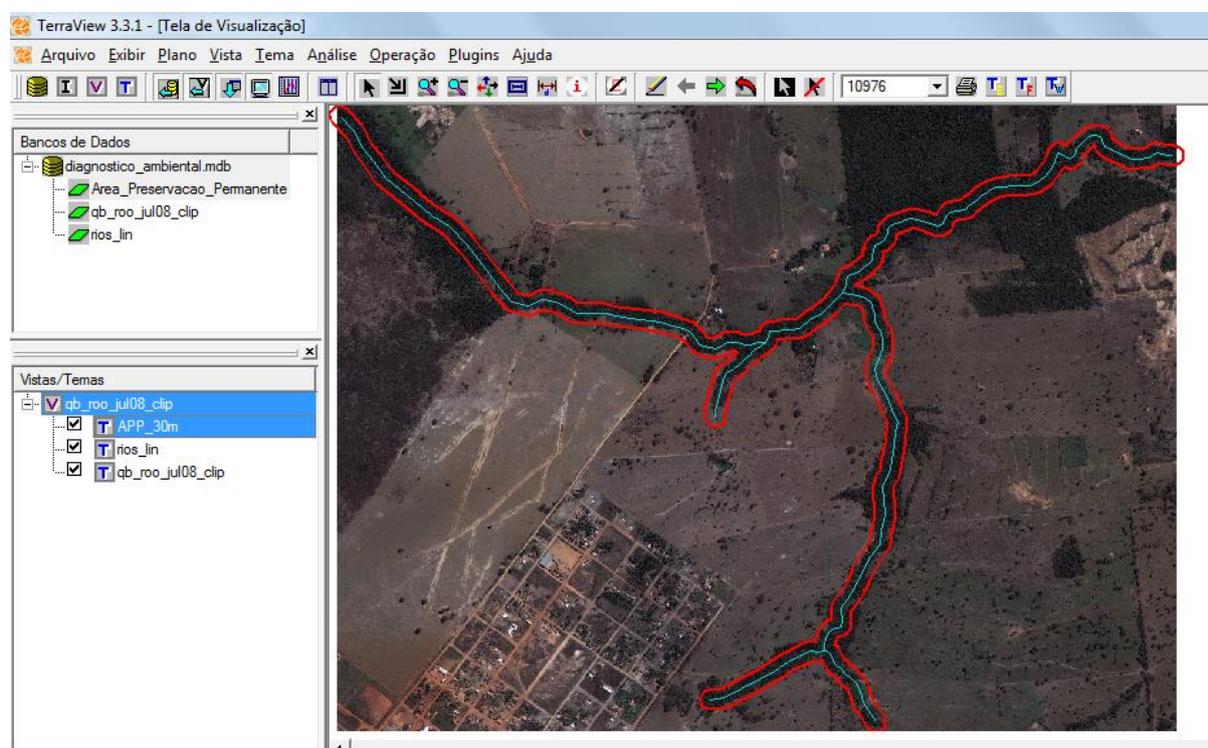


Figura 1. Diagnóstico de Ambiental de Área de Preservação Permanente no município de Rondonópolis, estado de Mato Grosso.

É relevante mencionar a importância do mosaico de fotografias aéreas como base à realização de análises espaciais, que se destinam à compreensão e à descrição da organização

e da gestão do território nacional (IBGE, 1996). Sendo assim, foi explanada no curso a elaboração de mosaico como forma de agregação de fotos aéreas do município de Rondonópolis, ano de 2001, com o intuito de auxiliar mais diversas atividades de planejamento, caracterização, monitoramento e obtenção de informações sobre a paisagem (Figura 2).

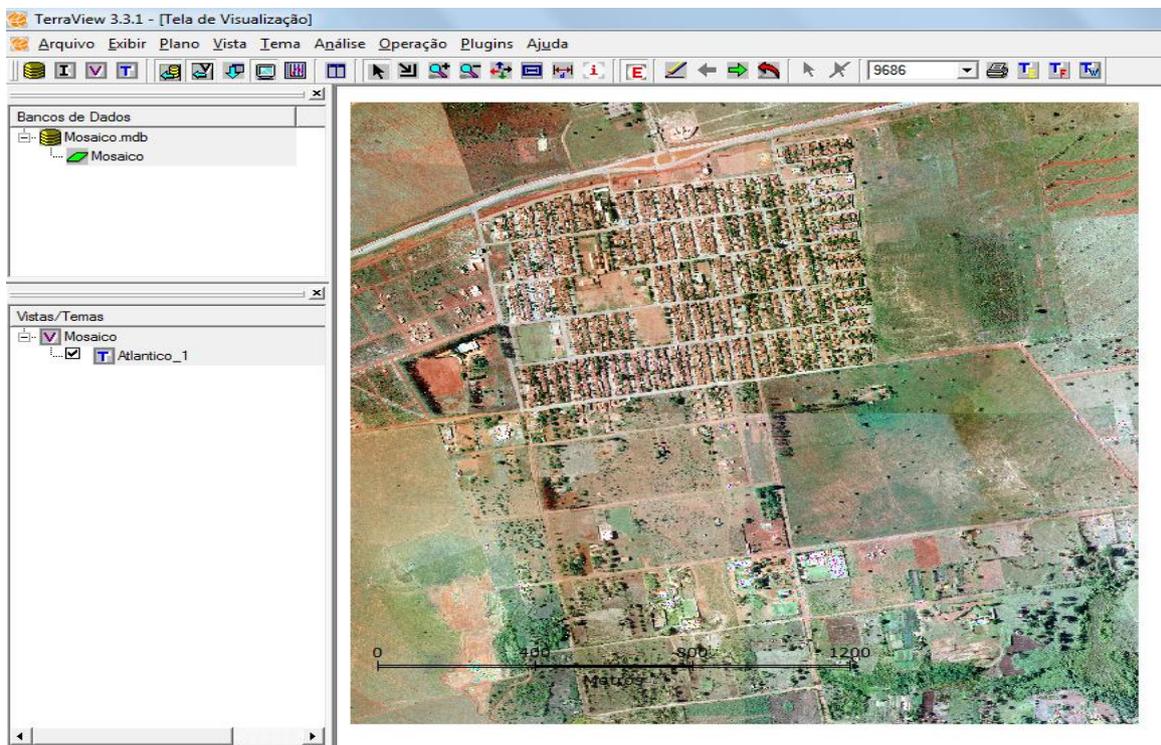


Figura 2. Mosaico de fotos aéreas do ano de 2001 do município de Rondonópolis, estado de Mato Grosso.

Os conjuntos de dados obtidos possibilitam a visualização e entendimento da realidade do local. Além disso, conforme Maeda, et al. (2012), utilizando dessas informações, é possível melhorar os serviços oferecidos e as decisões tomadas pelos gestores em benefício público, como: gestão do cadastro de logradouros, georreferenciamento e determinação de áreas de atendimento para demanda de hospitais e Unidades Básicas de Saúde, gestão de limpeza urbana através do cadastro das rotas de coleta de lixo, mapeamento das áreas de criminalidade, diagnóstico ambiental e espacialização de creches e escola conforme a necessidade de cada bairro.

4. Conclusão

Muitas são as vantagens que uma cidade possui quando há investimento em geotecnologias, não somente pelo aumento tributário, mas também pelo fato de proporcionar crescimento organizado com a integração dos dados das secretarias da prefeitura.

No decorrer das atividades do programa de capacitação foi possível notar expressivo envolvimento dos participantes, os quais vislumbraram a possibilidade de promover melhorias na organização e sistematização dos dados da prefeitura e de proporcionar melhor planejamento das ações da administração municipal, contando com um banco de dados georreferenciado, organizado, integrado, de fácil acesso e atualização das informações, sentindo-se incentivados a uma busca contínua por informações contribuindo para constante atualização do banco de dados do território nacional.

5. Referências Bibliográficas

Cavenaghi, T. P.; Lima, M. **Plano Diretor: Como a Geotecnologia tem Facilitado a Gestão dos Municípios**. REVISTA INFOGEO ONLINE, Curitiba-PR, Edição Especial: Cidades, nov 2006. Disponível em: <<http://pt.calameo.com/read/000646884efacaac28ae7>>. Acesso em: 13.nov.2012.

Farina, Flávia C. **Abordagem sobre as técnicas de geoprocessamento aplicadas ao planejamento e gestão urbana**. Cad. EBAPE.BR vol.4 no.4 Rio de Janeiro Dec. 2006.

IBGE. **A DGC no contexto do IBGE** – plano de trabalho 1996, Rio de Janeiro: IBGE, 12 p. 2006.

TerraView 4.1.0. São José dos Campos, SP: INPE, 2010.
Disponível em: <www.dpi.inpe.br/terraview>. Acesso em: 05.out.2012.

Maeda, V.; Sales, R.; Simonato, T. **Sistemas de Informações Geográficas: aplicações e utilidades** – Parte1. Disponível em: <<http://www.devmedia.com.br/sistemas-de-informacoes-geograficas-aplicacoes-e-utilidades-parte-01/7782>>. Acesso em: 17.out.2012.

Moura, Ana Clara M., Ferreira, Fernanda C., Queiroz, Gabriela Coelho. **Geoprocessamento na Inclusão das Cidades**. 54º. IFHP World Congress, Porto Alegre 2010, Building Communities for the cities of the future.