

Auxílio do Geoprocessamento na Gestão Municipal, Caso da Arrecadação de Impostos (ICM/ITR) no Município de Itaquiraí - MS

Flávio Augusto Rolim ¹

Paulo Cesar Folle ²

Dimas Clemente ³

¹ Eng. Florestal

SENAGRO – Sensoriamento Remoto

CEP: 80510-110, Curitiba – PR

✉ flavio@senagro.com.br

² Economista

SENAGRO – Sensoriamento Remoto

✉ paulo@senagro.com.br

³ Analista de Sistema e Especialista em Geoprocessamento

SENAGRO – Sensoriamento Remoto

✉ dimas@senagro.com.br

Conteúdo	
	1. Introdução
	2. Material e Métodos
	2.1. Área de Estudo
	2.2. Produtos Utilizados
	2.2.1. Material Cartográfico e Imagens Orbitais
	2.2.2. Software
	2.3. Equipamentos
	2.4. Metodologia
	2.4.1. Carta-imagem do Território
	2.4.2. Base Cartográfica Digital
	2.4.3. Mapeamento do Uso do Solo/Cobertura Vegetal
	2.4.4. Elaboração do Mapa Rural Cadastral Digital
	2.4.5. Levantamento da Utilização do Uso do Solo
	2.4.6. Difusão das Técnicas e da Cultura no Uso do Geoprocessamento
	3. Resultados e Discussão
	4. Conclusão
	5. Referências Bibliográficas

Resumo: Este documento descreve, a produção de mapas de uso do solo extraídos de imagens Landsat7 ETM+, e a sua sobreposição com mapas de cadastro rural, com o objetivo de qualificar e quantificar a área florestal e a área produtiva, para auxiliar a prefeitura Municipal de Itaquiraí na arrecadação de impostos (icm/itr).

Palavras chave: Cadastro Rural, Uso do Solo, Geoprocessamento, Arrecadação de Impostos

1. Introdução

A Constituição Brasileira em 1988 ampliou de forma considerável a responsabilidade dos Municípios frente as crescentes demandas sócio-econômicas de sua população, exigindo uma demanda cada vez maior de serviços que auxiliem a gestão do município. Esta situação vem exigir dos gestores municipais um amplo conhecimento da realidade social e econômica, principalmente aquelas indicadas pela expressão territorial de seu município, ainda um grande desconhecido para a maior parte dos administradores e planejadores.

A maior parte dos municípios brasileiros, possuem na área rural a atividade econômica principal, todavia é onde grande parte dos recursos são alocados na forma de infra-estrutura e de serviços de apoio. Ainda, a expressão territorial não é homogênea em termos físico-ambientais, e conseqüentemente, também não é em termos sociais e produtivos. O conhecimento pleno desta realidade constitui-se uma condição para o desenvolvimento integral, social e econômico dos municípios.

Assim, o município como unidade territorial necessita da informação dimensionada e localizada no espaço físico de sua ocorrência, permitindo ao gestor saber o que acontece, onde e em que quantidade. É de se considerar que atividades agrícolas se desenvolvem na zona rural dos municípios, justamente as de maiores dimensões espaciais e de maior carência de informações. Desta forma, a modernização na administração municipal não é mais uma opção – é uma necessidade a conjuntura recessiva, a globalização econômica e tecnológica dos fatores e processos determinantes no modelos de gestão ágeis e eficazes. Para isto a introdução de novas metodologias e instrumentos adequadas ao auxílio a inferencias, é inevitável ao desenvolvimento dos municípios.

ASSAD (1998), denota que os instrumentos computacionais do geoprocessamento são chamados de Sistema de Informações Geográficas (SIG) e estes, permitem análises complexas ao integrar dados de diversas fontes e ao criar banco de dados georreferenciados. Esta tecnologia utiliza técnicas matemáticas e computacionais para tratar as informações geográficas, e tem influenciado de forma crescente as áreas de cartografia, análise de recursos naturais, transportes, comunicações, energia, planejamento urbano e rural. O autor ainda complementa que o geoprocessamento, tem sido uma eficiente ferramenta ao suporte as decisões.

CÂMARA (2001), cita que no suporte à decisão, decidir é escolher entre alternativas. Com base nesta visão, o processo de manipulação de dados num sistema de informação geográfica é uma forma de produzir diferentes hipóteses sobre o tema de estudo. O conceito fundamental dos vários modelos de tomada de decisão é o de racionalidade. De acordo com este princípio, indivíduos e organizações seguem um comportamento de escolha entre alternativas, baseado em critérios objetivos de julgamento, cujo fundamento é satisfazer um nível preestabelecido de aspirações. Desta forma, a capacidade que o SIG possui de tratar as relações espaciais entre objetos geográficos e de realizar operações espaciais em vários níveis, permitindo ampla variabilidade entre os dados a serem utilizados, bem como nos resultados (BURROUGH, 1998).

Com a significativa e crescente redução dos recursos públicos disponíveis aos municípios associada a responsabilidades cada vez maiores vem exigir organização, profissionalismo e informação segura para os processos de tomada de decisão. Tendo que haver para isto, a disponibilidade de uma base mínima e essencial de informações geográficas sobre o território municipal, para a orientação e otimização de ações de planejamento e investimentos.

Uma base mínima de dados e informações georeferenciadas sobre o território, potencializa o aprimoramento da gestão deste espaço de acordo com suas características sócio-ambientais e estratégias. E auxiliando ainda, com a geração e sistematização de dados e informações espacializadas (mapas) sobre as características físico-ambientais do território municipal, do uso e ocupação do solo atualizados e aspectos sócio-econômicos correlacionados, integrados a base cartográfica oficial existente, passíveis de análise e manipulação em sistemas informatizados; desenvolvendo e implementando uma nova cultura e possibilidades na gestão do município, a partir de um enfoque baseado na introdução da percepção do conjunto e de noções do espaço geográfico no desenvolvimento municipal.

2. Material e Métodos

2.1. Área de Estudo

O estudo apresentado neste artigo, refere-se a um trabalho elaborado no Município de Itaquiraí, região sudeste do estado do Mato Grosso do Sul, como ilustra a figura 1.



Figura 1 : Localização do Município de Itaquiraí).

O município está a uma distância de 387 km da capital (Campo Grande), possui uma área de 206.731,51 ha, representando 0,58% da área do estado do MS, possui uma população estimada em 2000 de 13.047 habitantes e possui como economia principal, a cultura de cana de açúcar e rebanhos bovinos. A unidade fitogeográfica é a Floresta Estacional Semidecidual. O acesso ao município ocorre principalmente pelas estradas: BR-163 e MT-487.

2.2. Produtos Utilizados

2.2.1. Material Cartográfico e Imagens Orbitais

A base cartográfica utilizada foi a carta do Brasil (IBGE), escala 1:100.000 edição de 1972, folhas MI-2752, MI-2753 e MI-2778, a partir destas foram utilizadas as categorias de hidrografia, limites municipais e rodoviários.

Para a extração da categoria de uso do solo, foi utilizada imagens do satélite Landsat-7ETM+.

A carta de cadastro rural utilizada foi cedida pela prefeitura municipal, em uma escala de 1:100.000.

2.2.2. Software

A etapa de pré-processamento e processamento das imagens de satélite foi realizada utilizando-se o software ENVI 3.4.

Para a interpretação da imagem foi utilizado o SPRING 3.5.

Para as análises espaciais e estruturação do SIG, foi utilizado o Arcview 3.2.

2.3. Equipamentos

Para o apoio de campo, foi utilizado o GPS, Garmim E-Trex.

O hardware utilizado foi um Pentium III de 750 MHZ, disco rígido de 30 Gby e monitor de 15".

2.4. Metodologia

2.4.1. Carta-imagem do Território

Elaboração de um mosaico do município com imagem LANDSAT7 ETM+, fusão de bandas 5, 4 e 3 em RGB (70%) e Pancromática (30%), georreferenciada através do sistema de coordenadas geográficas/UTM.

2.4.2. Base Cartográfica Digital

Foi obtida a partir das cartas do IBGE MI-2758, MI-2752 e MI-2753, o perímetro municipal, a rede hidrográfica e as principais estradas. Estes dados foram atualizados a partir da imagem de satélite, e complementados com serviço de GPS em campo. O objetivo desta fase foi de dotar a prefeitura de uma base de seu território em meio digital, referenciada em um sistema de informações territoriais espacialmente correto, integrando o perímetro municipal, hidrografia, toponímias e malha viária atualizada.

2.4.3. Mapeamento do Uso do Solo/Cobertura Vegetal

A partir da carta imagem foi elaborada, através da interpretação visual diretamente na tela do computador um mapa de uso da cobertura vegetal do município. Em seguida ocorreram visitas a campo propiciando a identificação correta das classes e a elaboração da carta de uso do solo.

2.4.4. Elaboração do Mapa Rural Cadastral Digital

Foi adquirido um mapa do cadastro rural municipal, em escala 1:100.000, o qual foi rasterizado e georreferenciado com base na carta imagem, em seguida este foi vetorizado e alimentado com atributos não espaciais de modo a ser estruturado para posteriormente ser sobreposto a carta de uso do solo.

2.4.5. Levantamento da Utilização do Uso do Solo por Propriedades

Para possibilitar a quantificação da produção por proprietário e a conseqüente arrecadação de impostos de ICM/ITR pela prefeitura foi elaborada uma álgebra de mapas através da sobreposição da carta de uso do solo com a do cadastro rural. A manipulação dos mapas é feita utilizando-se métodos lógicos para selecionar e combinar os dados provenientes dos vários conjuntos (BONHAM-CARTER, 1994), o operador utilizado neste caso foi o de união, ou como é conhecido na teoria booleana por "or".

2.4.6. Difusão das Técnicas e da Cultura no Uso do Geoprocessamento

Difusão dos produtos gerados, assim como a integração com outros temas de interesse da comunidade e respectivo treinamento. Constituindo de "softwares" específicos para manipulação destas informações, de forma simples e operacional, através de programas acessíveis de treinamento utilizando-se de questões relativas a própria realidade municipal.

3. Resultados e Discussão

A carta imagem do território com a fusão das bandas 5, 4 e 3 em RGB (70%) e pancromática (30%), permitiu uma boa visualização do município, propiciando desta forma uma visão integrada do território municipal, de seus recursos naturais e dos níveis de ocupação econômica, permitindo uma atualização das variações do espaço físico e sócio-econômico.

A base cartográfica digital pôde ser rapidamente e eficientemente atualizada, entretanto este tipo de imagem permite mapeamentos somente para escalas menores do que 1:30.000 (figura 2).



Figura 2 : Carta Imagem Atualizada

O levantamento do uso do solo (figura 3), permitiu a percepção da distribuição espaço-territorial das diferentes utilizações da terra, assim como a quantificação das classes de uso identificado. As classes identificadas foram de: agricultura, área urbana, cana-de-açúcar, floresta explorada, Floresta Estacional Semidecidual, mandioca, milho, mosaico de pequenas propriedades, pastagem, soja e vegetação de influência fluvial.

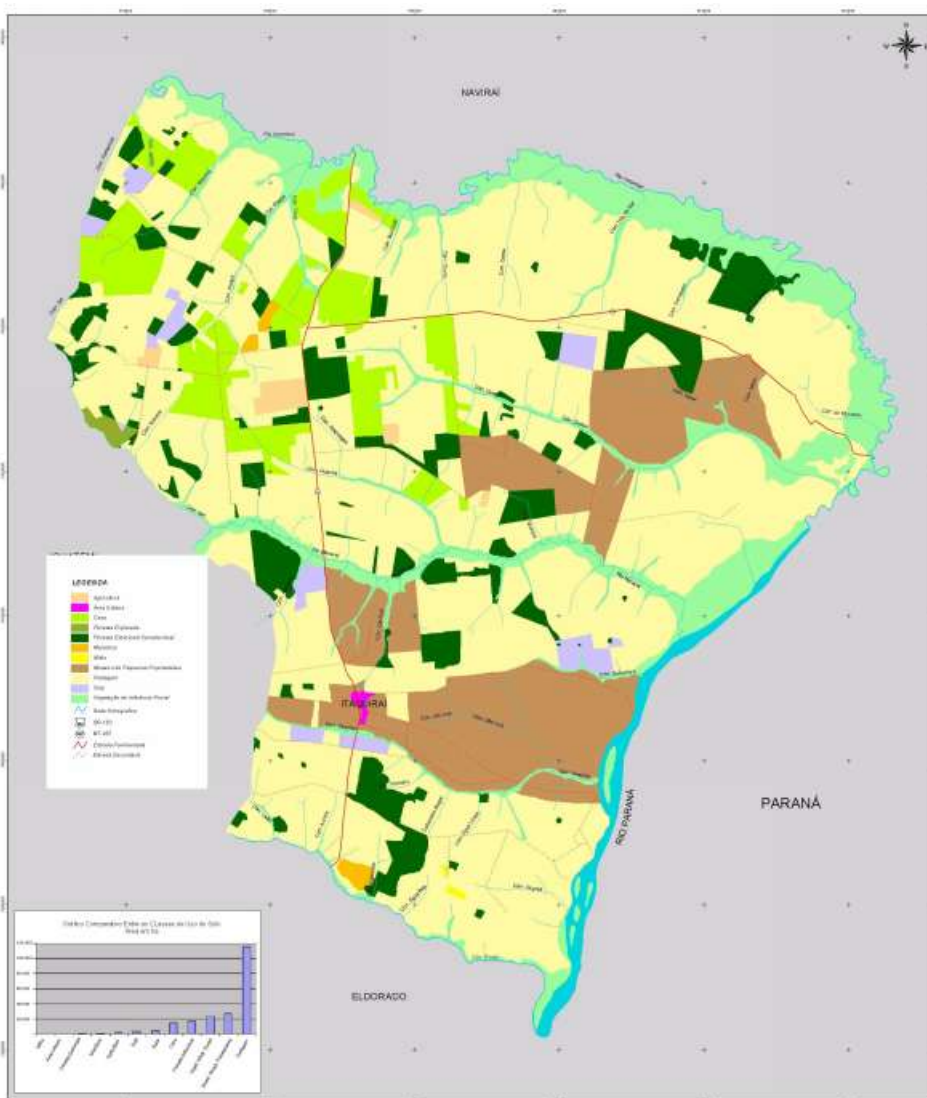


Figura 3 : Resultado do Mapa de Uso do Solo

Inicialmente, o mapa cadastral não obteve boa acurácia ao ser sobreposto com o mapa de uso do solo, isto ocorreu porque o mapa de cadastro rural não possuía boa acurácia, e desta forma as propriedades foram reajustadas de acordo com a imagem. A álgebra de mapas foi elaborada por mapas em formato vetorial, possibilitando desta forma a ligação com tabelas de atributos não-espaciais, e permitindo buscas ao banco de dados para a identificação na quantificação e a qualificação do uso do solo por propriedades. Fornecendo, subsídios ao planejamento territorial, ao monitoramento da produção agrícola, à proteção de remanescentes florestais e a arrecadação de impostos (ICM/ITR). A figura 4 ilustra o resultado do mapa de cadastro rural com o mapa de uso do solo, e a tabela 1 mostra uma parte do resultado dos dados tabulares.

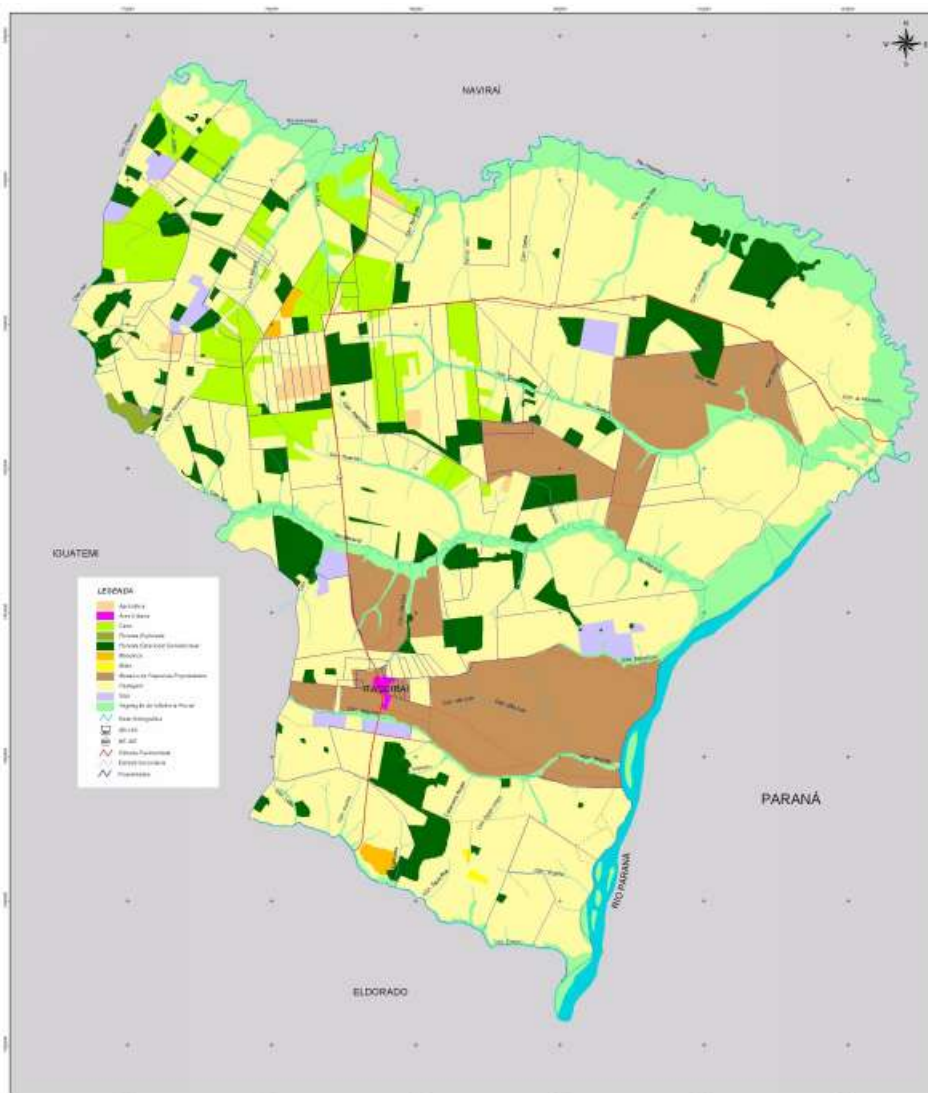


Figura 4 : Resultado do Mapa de Uso do Solo com o de Cadastro Rural

A difusão das técnicas e da cultura no uso do geoprocessamento permitiram o uso e a manipulação de informações geográficas com equipes das prefeituras. O treinamento propiciou a desmistificação do uso das técnicas de geoprocessamento, auxiliando a manutenção do projeto em termos de análise, utilização e aplicação dos produtos à realidade de cada município, a divulgação do uso do geoprocessamento e sua aplicação em diferentes áreas da gestão municipal.

Tabela 1 : Parte do resultado da álgebra entre o mapa de uso do solo e do cadastro de propriedades rural.

Propriedade	Classe	Área em Ha
1	Cana	251,24
1	Floresta Estacional Semidecidual	174,71
1	Vegetação de Influência Fluvial	678,62

1	Pastagem	553,22
2	Floresta Estacional Semidecidual	0,01
2	Pastagem	1123,03
2	Vegetação de Influência Fluvial	455,6
3	Floresta Estacional Semidecidual	2,6
3	Vegetação de Influência Fluvial	9,97
3	Pastagem	263,38
4	Cana	0,68
4	Floresta Estacional Semidecidual	0,05
4	Pastagem	348,03
4	Vegetação de Influência Fluvial	13,56
5	Floresta Estacional Semidecidual	147,75
5	Pastagem	792,52
5	Cana	1,71

... a nível de exemplo está incluído apenas parte da tabela...

123	Floresta Estacional Semidecidual	31,3
123	Vegetação de Influência Fluvial	74,68
123	Pastagem	1718,32
124	Pastagem	2918,09
124	Vegetação de Influência Fluvial	253,76
	TOTAL	206731,51

4. Conclusão

A atualização da base cartográfica (rodoviária e hidrográfica), através das imagens de satélite apresentou rapidez, economia e acuracidade suficiente a escala de trabalho utilizada.

O monitoramento da área plantada e produção agrícola para fins de arrecadação, auxiliou em muito o controle fiscal.

A avaliação da heterogeneidade do território, sob aspectos físico-econômicos, e sua consideração na elaboração de políticas de desenvolvimento e processo de tomada de decisão (otimização/racionalização da aplicação de recursos), foi facilitado com o conhecimento qualitativo e quantitativo da área municipal.

A percepção espacial da ocupação territorial tem auxiliado fortemente a prefeitura no planejamento do desenvolvimento, ações de gestão e integração de diferentes interesses e objetivos.

O cadastro rural utilizado era de baixa acuracia, e gerou o mapa final com limites de menor acuracia.

5. Referências Bibliográficas

Assad, E. *Sistemas de Informações Geográficas, Aplicações na Agricultura*. EMBRAPA - Brasília, 1998.

Bonham-Carter, g.f. *Geographic Information Systems for Geoscientists: Modelling with GIS*. Pergamon, Oxford, 1994.

Burrough, Peter A; Mcdonnell, Rachael A. *Principles of geographical information systems*. Oxford, Oxford University Press, 1998.

Câmara, G; et al. *Introdução à Ciência da Geoinformação*. INPE. São José dos Pinhais-SP. <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/index.html>.