

# Técnicas de geoprocessamento aplicadas na análise da evolução da terra no município de Rosana, SP, entre os anos de 1984 e 2007

*Fernando Henrique Camargo Jardim<sup>1</sup>; Edson Luís Pirolí<sup>2</sup>*

## Resumo

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a evolução do uso da terra do município de Rosana-SP, entre os anos de 1984 e 2007, utilizando técnicas de geoprocessamento. Rosana está localizada no extremo oeste do Estado de São Paulo, fazendo divisa com o Mato Grosso do Sul ao norte e Paraná ao sul, sendo que na divisa com o Estado do Mato Grosso do Sul encontra-se o rio Paraná e na divisa com o Paraná, o rio Paranapanema. O resultado das análises permitiu identificar a diminuição da cobertura florestal do município, a implantação de novas culturas e a redução de grandes áreas anteriormente agricultáveis, suprimidas com o enchimento dos lagos das Usinas Hidrelétricas de Rosana e Engenheiro Sérgio Motta (Porto Primavera).

**Palavras-chave:** Geoprocessamento; uso da terra; evolução temporal; Município de Rosana

## Métodos de geoprocessamento aplicado en el análisis de la evolución del uso del suelo en el municipio de Rosana, Brasil entre los años 1984 y 2007

## Resumen

Este estudio tuvo como objetivo evaluar la evolución del uso del suelo en la ciudad de Rosana, São Paulo, entre 1984 y 2007, utilizando las técnicas de geoprocessamento. Rosana está situado en el extremo oeste de São Paulo en la frontera con Mato Grosso do Sul a norte y Paraná a sur, siendo que en la frontera con Mato Grosso do Sul está el río Paraná y en frontera con Paraná, el río Paranapanema. Con los resultados de las análisis se identificó la reducción de la cubierta forestal en lo municipio, la implantación de de nuevos cultivos y la reducción de grandes áreas de cultivo anteriormente utilizadas, provocados por el llenado de los lagos e hidroeléctricas de Rosana y Ingeniero Sérgio Motta (Porto Primavera).

**Palabras llave:** SIG; el uso del suelo; evolución temporal; municipio de Rosana

## Introdução

Até alcançar o título de município, Rosana passou por muitas mudanças no transcorrer de sua história. Surgiu com um ramal da Estrada de Ferro Sorocabana que por ali passaria, idealizado por volta de 1951. Esse ramal sairia de Presidente Prudente, hoje capital regional da região denominada Oeste Paulista, e chegaria até a barranca do rio Paraná, ainda no estado de São Paulo. A travessia do rio seria feita por balsas até a outra margem no estado do Mato Grosso do Sul, de onde seguiria até Dourados-MS.

Devido a isso, o ramal seria chamado “Ramal de Dourados”.

A empresa Camargo Correia tornou-se a empreiteira responsável pela construção da parte paulista do ramal, após terem sido feitos os estudos topográficos e decidido o traçado da linha férrea. Com isso, as especulações sobre as terras do Pontal do Paranapanema cresceram.

A empreiteira Camargo Correia decidiu construir uma cidade às margens do Rio Paraná, com 60 quilômetros quadrados. A esta cidade deu-se o nome de Rosana, mesmo nome de uma das filhas

1 Engenheiro Ambiental, Rua Anna Gerbasi, nº 95, apto 10. Jardim Aquinópolis, Presidente Prudente-SP. Cep - 19061-080. fernandojardim@yahoo.com.br

2 Professor Assistente, Dr. Unesp, Campus Experimental de Ourinhos, São Paulo, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Pará, 860, Vila Christoni, Ourinhos, SP. CEP: 19911700. elp@ourinhos.unesp.br

do proprietário Sebastião Camargo. Inicialmente Rosana pertencia ao município de Presidente Epitácio. A distância entre a pequena Rosana e a sede do Município era de 210 quilômetros. Rosana pertenceu a Presidente Epitácio até 1964, quando em 28 de fevereiro, com a Lei nº 8.092, é criado o Distrito de Rosana, pertencente ao município de Teodoro Sampaio. Este foi elevado à categoria de município com o nome de Rosana pela Lei estadual de nº 6.645, de 09 de janeiro de 1990. Porém, foi efetivamente instalado em 01 de janeiro de 1993, com a posse do primeiro prefeito municipal.

O município, apesar de jovem, experimenta como todo o planeta, a exploração de seus recursos naturais, tendo sofrido ao longo dos anos com a degradação ambiental, o desmatamento, a erosão, o assoreamento dos corpos d'água, entre vários outros problemas sérios de depredação da natureza.

De acordo com Baseggio et al. (2006), levantamentos sobre recursos naturais e uso da terra são de fundamental importância como subsídios ao planejamento, monitoramento e controle do processo de ocupação do solo. O mesmo autor afirma que o sensoriamento remoto orbital tem se mostrado uma ferramenta eficaz para pesquisas dessa natureza, uma vez que possibilita em curto espaço de tempo a obtenção de uma grande quantidade de informações. Afirma ainda que aliado ao geoprocessamento, o sensoriamento remoto constitui uma tecnologia imprescindível ao estudo e análise de variações ambientais terrestres.

Segundo Silva (2007), analisar a Geotopologia de um ambiente, ou seja, investigar sistematicamente as propriedades e relações posicionais dos eventos e entidades representados em uma base de dados georreferenciados, transformando dados em informação destinada ao apoio à decisão é a atividade precípua do Geoprocessamento. Ela permite distingui-lo de campos correlatos como o Sensoriamento Remoto, que é destinado, principalmente, a identificar e classificar entidades e eventos, registrados à distância por detectores, e a Cartografia Digital, voltada, primordialmente, para a correta representação da realidade ambiental, segundo referenciais que permitam a identificação confiável do posicionamento de eventos e entidades, juntamente com medições de suas extensões e direções espaciais.

Para Nogueira (1997), os sistemas de informações geográficas (SIGs) mostram-se uma ferramenta útil para orientar o gerenciamento ambiental e para promover a localização exata de informações necessárias, através de consulta a banco de dados, e que incluem ferramentas (*tools*) para analisar dados baseados em seu posicionamento global.

De acordo com Burrough (1989) Sistemas de Informações Geográficas são aplicativos constituídos de 5 módulos. Cada módulo é um subsistema que permite as operações de entrada e verificação de dados, armazenamento e gerenciamento de banco de dados, apresentação e saída de dados, transformação de dados e interação com o usuário.

Este trabalho objetivou avaliar e quantificar os diferentes usos aos quais são submetidos os solos do município de Rosana, bem como a evolução do uso entre os anos de 1984 e 2007, verificando as mudanças e impactos que ocorreram nesse período.

## **Materiais e Métodos**

### **Materiais**

Os materiais utilizados para o desenvolvimento deste trabalho foram: uma imagem do satélite Landsat 5 – *Thematic Mapper*, bandas 3, 4 e 5, de 29 de setembro de 1984; uma imagem do satélite Landsat 7 – *Enhanced Thematic Mapper*, bandas 3, 4 e 5 de 19 de agosto de 2001; equipamentos de informática; um aparelho de GPS de navegação; máquina fotográfica; materiais de escritório e de campo e aplicativos de edição de texto, tratamento de imagens, além do Sistema de Informações Geográficas (SIG) *Idrisi Andes*.

### **Métodos**

O trabalho iniciou-se com o levantamento de dados básicos junto ao setor de engenharia da prefeitura municipal, para obtenção de informações, através de cartas topográficas e mapas do município.

Os diferentes usos da terra da área do município foram vetorizados sobre as imagens de satélite de 1984 e 2001, no aplicativo *Idrisi for Windows 32*. Cada área recebeu um valor de identificação diferente, para, desta forma, ser possível

analisá-las individualmente, buscando assim, melhor compreensão da área estudada e resultados mais concretos.

No ano de 1984 foram encontradas as seguintes formas de uso e ocupação:

- Pastagem, Floresta, Solo Preparado, Área Urbana, Córregos, Água, Várzeas, Área de Propriedade da Cesp, Ilhas (montante da Usina Hidroelétrica - UHE - Eng. Sérgio Motta), Ilhas (jusante da UHE Eng. Sérgio Motta), Ilhas em formação (jusante da UHE Eng. Sérgio Motta), Ilhas em formação (montante da UHE Eng. Sérgio Motta), Estradas e Outros.

No ano de 2001 os seguintes planos de informação foram criados:

- Pastagem, Floresta, Solo Preparado, Área Urbana, Córregos, Água, Assentamento Bonanza, Assentamento Gleba XV de Novembro, Assentamento Nova do Pontal, Assentamento Porto Maria, Várzeas, Bairro Beira Rio, Área de Propriedade da Cesp, Área de Propriedade da Duke Energy, Ilhas (jusante da UHE Eng. Sérgio Motta), Ilhas em formação (jusante da UHE Eng. Sérgio Motta), Loteamento, Culturas Anuais, Estradas e Outros.

Durante as análises e vetorizações do uso da terra foram realizados trabalhos de campo para confirmar coberturas que apresentavam alguma dificuldade de interpretação, buscando alcançar um bom nível de exatidão nas classificações.

Os trabalhos de campo, realizados durante os anos de 2007 e 2008 também serviram para atualizar o uso das áreas que haviam sido modificadas desde o ano de 2001 (data da imagem de satélite Landsat 7 - *Enhanced Thematic Mapper*). Nesta etapa foi utilizado um GPS de navegação para espacializar cada uso, permitindo assim que o mesmo fosse atualizado sobre as imagens de satélite.

Posteriormente, com o SIG, foram calculadas as áreas de cada plano de informação e gerados os mapas.

## Resultados e Discussões

Considerando que o período correspondente ao estudo compreende os anos entre 1984 e 2007 e que a imagem de satélite utilizada como base para as vetorizações do ano de 2007 é datada de 19 de agosto de 2001, a realização deste estudo só foi possível devido a sua complementação com os trabalhos de campo e o conhecimento que os autores tinham sobre as áreas estudadas.

Deve se considerar que a resolução espacial das imagens de satélite utilizadas é de 30 metros, ou seja, só é possível identificar nas mesmas usos que ocupem áreas maiores do que 30 metros. Devido a isto, algumas pequenas áreas não puderam ser identificadas. Neste caso, foram vetorizadas com a denominação "outros", nas duas imagens.

O plano de informação loteamento, presente no ano de 2007 se refere a pequenos lotes rurais localizados ao redor do distrito de Primavera.

A vetorização das ilhas foi realizada separadamente, nas duas imagens. Em 1984 foram criados os planos de informação: Ilhas (Jusante UHE Eng. Sérgio Motta), Ilhas em formação (Jusante UHE Eng. Sérgio Motta), Ilhas (Montante UHE Eng. Sérgio Motta) e Ilhas em formação (Montante UHE Eng. Sérgio Motta).

Já no ano de 2007 os planos de informação foram denominados da seguinte forma: Ilhas (Jusante UHE Eng. Sérgio Motta) e Ilhas em formação (Jusante UHE Eng. Sérgio Motta). Desta forma foi possível estudar as alterações e os impactos causados às ilhas no decorrer dos anos.

Em 2007 não são encontradas ilhas à montante da barragem UHE Eng. Sérgio Motta, pois o enchimento do lago ocasionou a imersão de todas aquelas que se encontravam nesta área.

A Tabela 1 mostra os valores das áreas da cada modalidade de uso do solo encontrada no município de Rosana em 1984.

Analisando a tabela e o mapa referentes ao ano de 1984 podemos observar que as pastagens predominavam em todo o território hoje correspondente à Rosana. Naquela época estavam em construção as Usinas Hidrelétricas Engenheiro Sérgio Motta e de Rosana, assim como o distrito de Primavera.

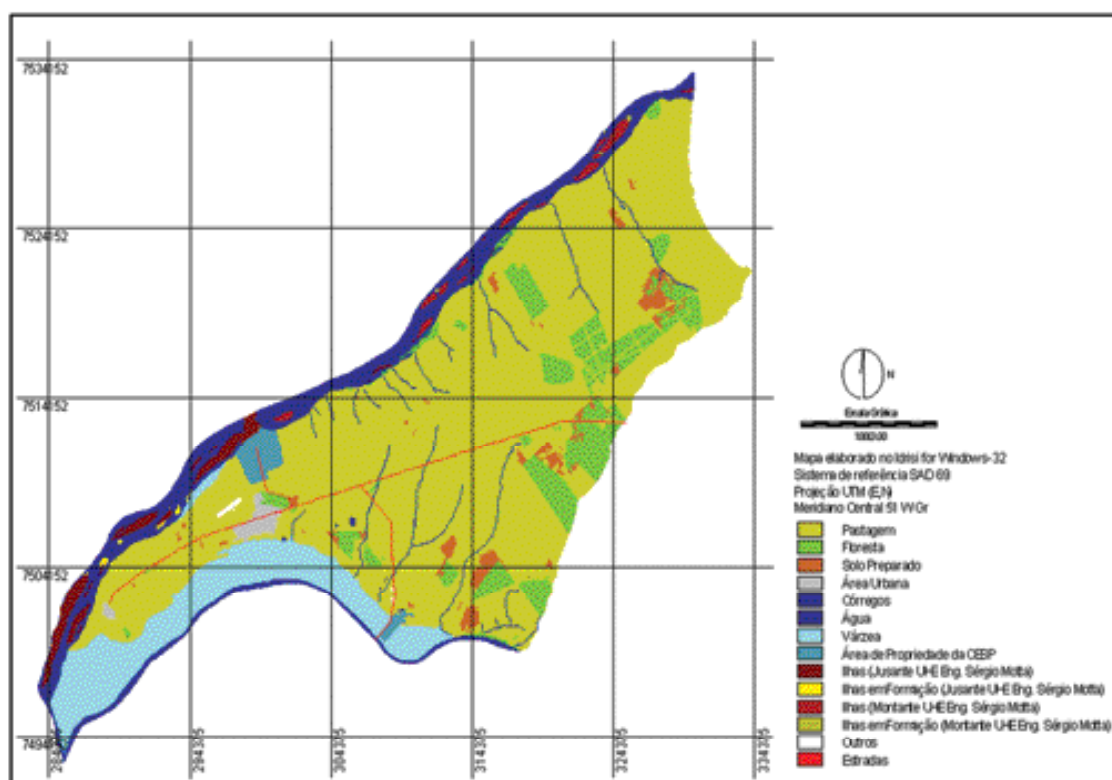
**Tabela 1.** Área de cada uso do solo em 1984 no município de Rosana-SP. Elaborada pelos autores.

TIPO DE USO	ÁREA(ha)
Pastagens	47.309,25
Florestas	6.218,06
Solo Preparado	1.566,70
Área Urbana	530,00
Espelho d'Água	5.240,00
Várzea	7.116,12
Área de Propriedade da Cesp	896,90
Ilhas (Jusante UHE Eng. Sérgio Motta)	1147,60
Ilhas em formação (Jusante UHE Eng. Sérgio Motta)	77,10
Ilhas (Montante UHE Eng. Sérgio Motta)	541,70
Ilhas em formação (Montante UHE Eng. Sérgio Motta)	24,40
Outros	72,30

Como podemos observar na Figura 1, as pastagens predominavam como uso da terra do município de Rosana. Também se destacam na paisagem as várzeas, nas margens do rio Paranapanema e as florestas, localizadas principalmente no leste

do município, embora já bastante reduzidas se considerarmos que toda área era coberta por matas originalmente.

Conforme Valadares-Pádua (apud RODRIGUES et al, 2004.) a grande quantidade de



**Figura 1.** Mapa do Uso do Solo em 1984 no município de Rosana-SP. Elaborado pelos autores.

áreas ocupadas por florestas na região do Pontal do Paranapanema, levou o então governador do Estado de São Paulo, Fernando Costa, a criar, em 1942, uma grande reserva de fauna e flora, denominada “Grande Reserva do Pontal”. Porém, o governador Ademar de Barros, em 1950, distribuiu as terras da Grande Reserva, iniciando um processo desenfreado de ocupação do solo, reduzindo a cobertura vegetal para cerca de 1,85% do que fora originalmente, estando grande parte dos remanescentes concentrado no Parque Estadual Morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio, localizado próximo a Rosana.

As várzeas, que são áreas protegidas pela lei 4.711/65 – Código Florestal - e pela Resolução CONAMA 303/02, são áreas consideradas como sendo parte integrante do leito do rio (leito maior sazonal) e por isso não podem ser ocupadas nem sofrer intervenções antrópicas. Porém, deve-se salientar que as várzeas do Rio Paranapanema, no município de Rosana, em 1984 eram tomadas pelo cultivo de arroz e pastoreio de gado. Nos dias atuais o cultivo de arroz não é encontrado nessas áreas, mas o pastoreio de gado permanece em toda a extensão das várzeas no município, e apresentando

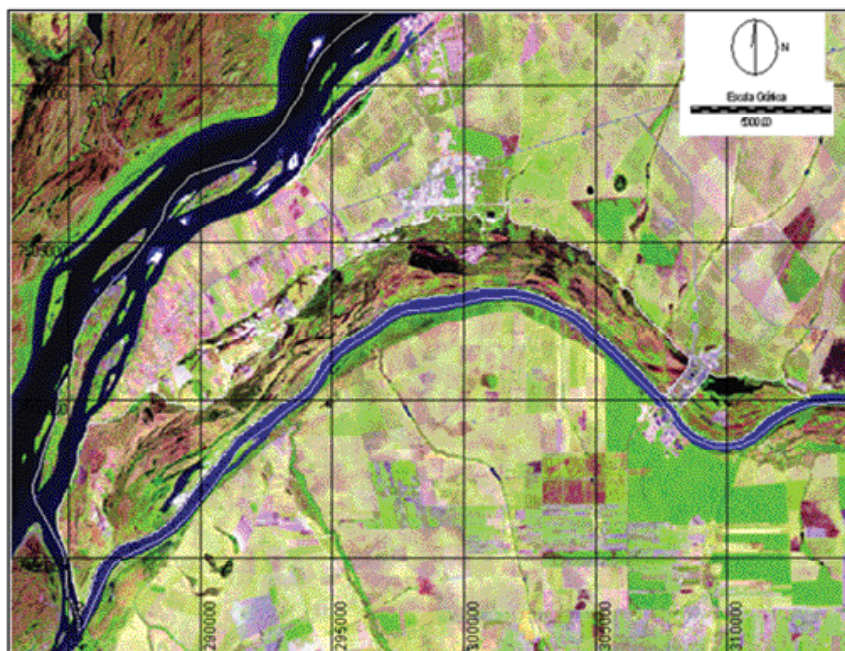
ainda, fazendas inteiras inseridas nessa planície. As Figuras 2 e 3 apresentam destacadas nas imagens de satélite, a região da várzea nos anos de 1984 e 2001, respectivamente .

Na imagem de 1984 (Figura 2) é possível observar maior presença de água (áreas escuras) nas várzeas do Paranapanema, o que indica que na época os impactos causados pela agricultura, pecuária e principalmente pela construção da Usina Hidrelétrica de Rosana, que alterou o regime hidrométrico do rio, ainda não eram tão evidentes.

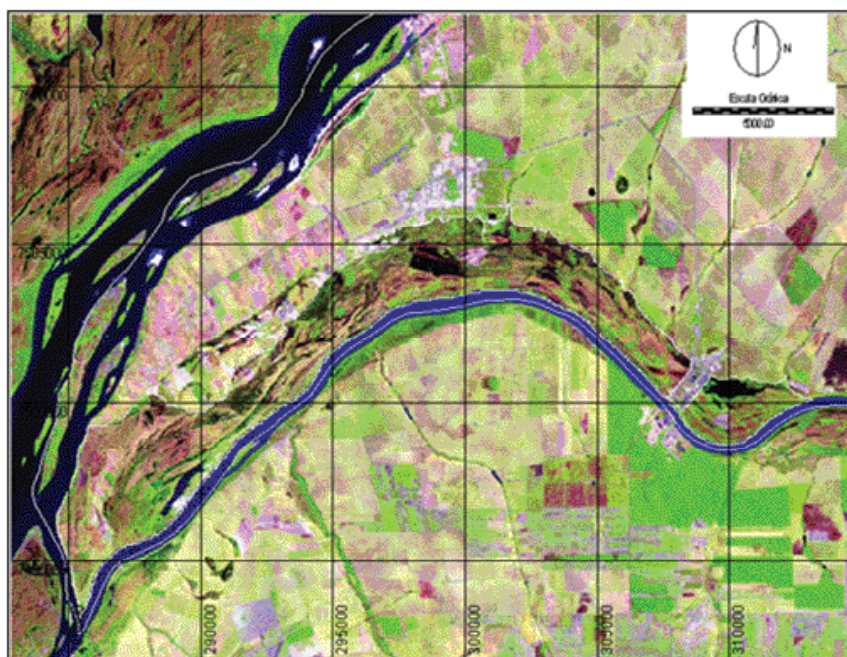
Já na imagem do ano de 2001 (Figura 3) pode-se notar que a quantidade de água diminuiu em relação a 1984, devido à modificação no regime das enchentes do rio e também porque foram construídos muitos drenos para retirar a água em excesso, buscando aumentar a área disponível para pastagens. Essas áreas sofreram, desta forma, grandes impactos ambientais no decorrer dos anos deste estudo.

No que diz respeito à abrangência da área da várzea, no ano de 1984 essa alcançava 7.116,12 hectares, enquanto que em 2007 a mesma foi reduzida para 6.525,50 hectares.

O Código Florestal também define que as



**Figura 2.** Composição falsa cor 543 da imagem do satélite Landsat 5 - TM, de 1984, destacando o rio Paranapanema (ao Sul) antes do enchimento do lago, e as várzeas. Elaborada pelos autores.



**Figura 3.** Composição falsa cor 543 da imagem do satélite Landsat 7 ETM, de 2001, destacando a represa da UHE Rosana, à montante e as várzeas do rio Paranapanema, à jusante desta. Elaborada pelos autores.

áreas localizadas às margens dos corpos d'água devem ser protegidas. São as chamadas áreas de preservação permanente (APPs).

Essas áreas devem ser integralmente preservadas e não podem sofrer nenhum tipo de intervenção antrópica, salvo aquelas resguardadas pela legislação vigente, devido à sua característica de proteção dos corpos d'água. Pode se constatar, através da análise das imagens de satélite e de estudos *in loco*, que as mesmas estão em avançado processo de degradação, deixando claro que a legislação não está sendo cumprida.

No ano de 1984 as pastagens representavam um total de 47.309,25 hectares. Em 2007 essas haviam sido reduzidas para 35.509,6 hectares. Vários acontecimentos motivaram essa redução. Entre os principais, podem ser citados: a implantação de assentamentos rurais, com conseqüente modificação nas atividades agropecuárias desenvolvidas; o enchimento das represas das duas usinas hidrelétricas e ainda sua substituição por culturas agrícolas em algumas grandes propriedades. No entanto, é importante frisar que parte das áreas de florestas que foram suprimidas entre os anos de análise foram

transformadas em pastagens atualmente, o que indica uma variação ainda maior com relação ao percentual de cobertura desta atividade.

A Tabela 2 mostra as áreas que cada tipo de uso do solo ocupa em Rosana no ano de 2007.

A Figura 4 apresenta a distribuição do uso da terra no município de Rosana no ano de 2007.

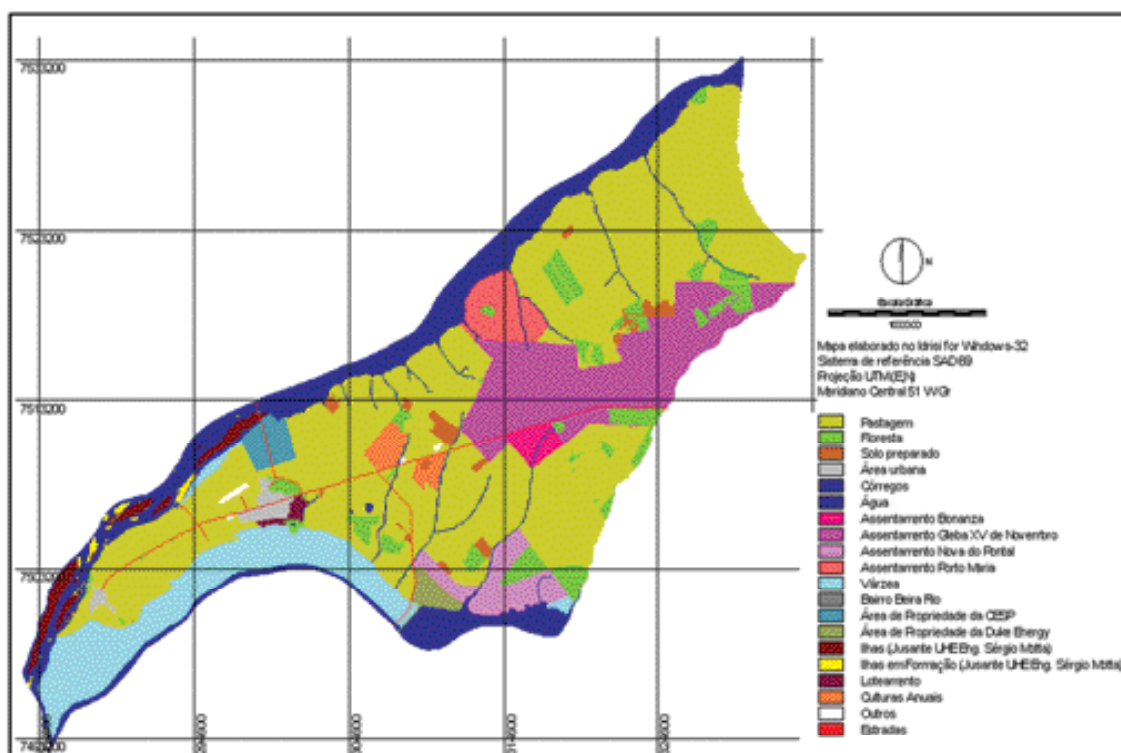
Analisando o mapa referente ao uso da terra em 2007, podemos observar que as pastagens ainda predominam na paisagem do município.

Ao longo dos anos, durante a ocupação do interior paulista, assim como de todo o território brasileiro, imensas áreas de vegetação nativa deram lugar às pastagens e plantações. Durante longo período, as florestas foram dizimadas sem preocupação alguma com relação ao importante papel que desempenham no equilíbrio ambiental regional e do planeta.

Em 1984 existiam 6.218,06 hectares de florestas no município de Rosana. Estas foram reduzidas para 3.888,3 hectares em 2007. Os dados demonstram que houve uma redução de 37,5% das reservas florestais do município. A maior parte dessas áreas atualmente é ocupada por pastagens. A Figura

**Tabela 2.** Área de Cada Modalidade de Uso do Solo em 2007 no município de Rosana-SP. Elaborado pelos autores.

TIPO DE USO	ÁREA(ha)
Pastagens	35.509,6
Florestas	3.888,3
Solo Preparado	846,00
Área Urbana	610,50
Espelho d'Água	8.580,00
Assentamento Bonanza	585,00
Assentamento Gleba XV de Novembro	8.000,00
Assentamento Nova do Pontal	1.840,00
Assentamento Porto Maria	1.600,00
Várzea	6.525,50
Bairro Beira Rio	29,70
Área de Propriedade da Cesp	787,40
Área de Propriedade da Duke Energy	480,20
Ilhas (Jusante UHE Eng. Sérgio Motta)	959,20
Ilhas em formação (Jusante UHE Eng. Sérgio Motta)	254,10
Loteamento	192,70
Culturas Anuais	777,90
Outros	113,40



**Figura 4.** Mapa do Uso do Solo em 2007 no município de Rosana-SP. Elaborada pelos Autores.

5 apresenta um exemplo desta alteração entre as duas épocas avaliadas.

Conforme pode ser visto na Figura 5 (à esquerda) a maior parte da área era coberta por floresta em 1984. Já em 2001 (à direita) boa parte da área havia sido modificada. Na imagem da esquerda podemos notar uma vegetação consistente, mas já sofrendo desmatamento. Os pontos dos desmatamentos estavam ocorrendo nos locais onde o solo refletia os tons mais avermelhados, indicando solo exposto. Na imagem da direita é possível observar apenas parte da floresta. O resto da área já havia sido desmatada. O ponto vermelho indica o Assentamento Gleba XV de Novembro.

Este assentamento é o maior dos quatro assentamentos hoje implantados no município (abrange cerca de 8.000,00 hectares). A área dos quatro assentamentos alcança aproximadamente 12.000 hectares.

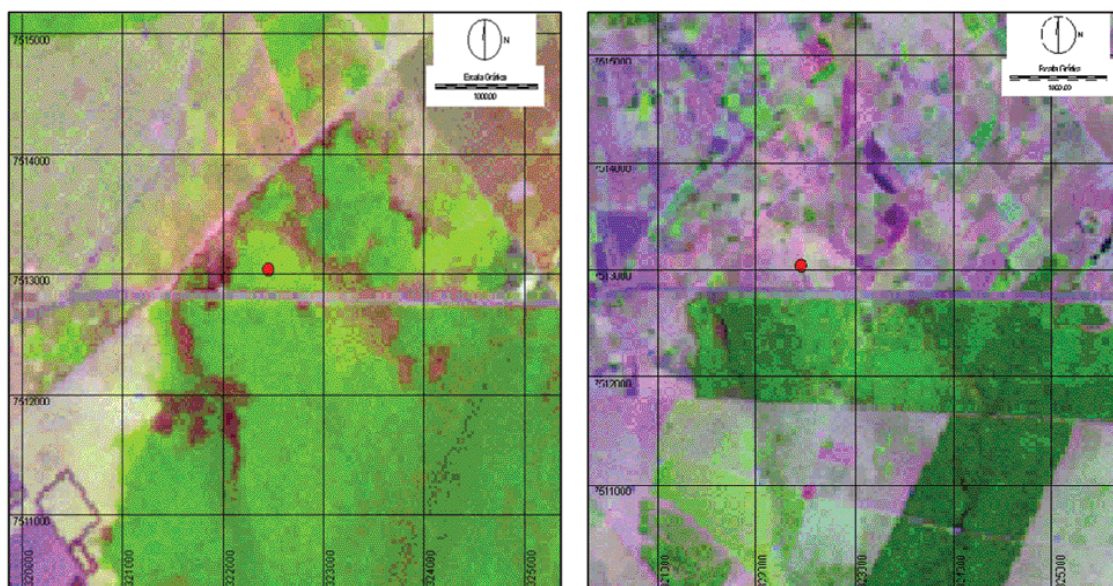
Os demais assentamentos existentes no município são o Assentamento Bonanza com aproximadamente 585 hectares, o Assentamento Nova do Pontal com cerca de 1.840 hectares e o Assentamento Porto Maria, o mais recente, com cerca de 1.600 hectares.

Neste estudo os assentamentos rurais foram

analisados conjuntamente, não sendo levado em consideração o tipo de exploração que ocorre em cada lote. De maneira geral, as atividades realizadas nestes, são predominantemente a pecuária de leite e de corte e a agricultura de subsistência.

A área de solo preparado era de 1.566,70 hectares em 1984 e de 846 em 2007. Estas áreas são usadas normalmente para cultivos agrícolas e em alguns casos, para reforma de pastagens. Observou-se nos trabalhos de campo que na última década houve a inserção da cultura da soja. Essas lavouras ocupam uma área de aproximadamente 780 hectares.

Atualmente, às margens do rio Paraná encontra-se o Bairro Beira Rio, que não existia em 1984. Nos trabalhos de campo constatou-se que neste local residem pescadores profissionais, que retiram da pesca o seu sustento. Também são encontrados muitos ranchos, que em sua maioria têm proprietários que residem em outros municípios, hotéis, restaurantes e até mesmo um porto de areia. Todas essas construções estão em local inadequado e proibido, de acordo com a lei 4.711/65, pois neste local, assim como ocorre no rio Paranapanema existe um sistema de várzeas e, portanto, estão construídas dentro do rio (leito maior sazonal). Essas construções deveriam estar a no mínimo, 500 metros após a vertente, uma vez



**Figura 5.** Modificação na cobertura florestal em uma área do município entre 1984 e 2007. Elaborado pelos Autores.



que a largura deste corpo d'água, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, como se refere a Resolução CONAMA nº 303/02, ultrapassa os 600 metros.

No município existem ainda duas usinas geradoras de energia elétrica que foram construídas pela CESP (Companhia Energética de São Paulo). Porém, com as privatizações que ocorreram no Brasil no final da década de 1990, a Usina Hidrelétrica de Rosana, situada no rio Paranapanema, passou a ser administrada pela empresa norte-americana Duke Energy. A Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta (Figura 7), localizada no rio Paraná, continua sob os domínios da CESP.

Devido ao enchimento dos reservatórios das duas usinas hidrelétricas construídas no município, o espelho d'água teve um grande aumento entre as duas épocas analisadas. Em 1984, ano em que os dois centros geradores estavam em construção, somando os rios Paraná e Paranapanema e as maiores lagoas visíveis na imagem de satélite, o espelho d'água ocupava uma área de aproximadamente 5.240 hectares. Em 2007 esse valor aumentou para aproximadamente 8.580 hectares.

Analisando esses valores, se pode ter a noção dos impactos ambientais causados pela construção de usinas hidrelétricas de grande porte. A perda de solos potencialmente agricultáveis dentro dos limites territoriais no município em questão foi de cerca de 2.760 hectares. As áreas inundadas faziam parte das APPs dos dois rios, que antes do enchimento dos lagos era de 500 metros e posteriormente ao

enchimento passou a ser de 100 metros (de acordo com a Resolução CONAMA 303/02), que também não estão sendo recuperados.

Outra grande degradação ambiental que vem ocorrendo é o acelerado processo de assoreamento, principalmente no rio Paraná, em decorrência da construção da UHE Eng. Sérgio Motta e a modificação das ilhas, com desaparecimento de algumas, principalmente daquelas localizadas próximas ao vertedouro e surgimento de outras a jusante, mais distantes da barragem, conforme verificado por Piroli et al. (2008). No mapa de 2007 é possível observar várias ilhas em formação, processo que ocorria em menor escala em 1984.

Esse acelerado processo de assoreamento ocorre devido à erosão fluvial que age sobre as bordas do rio Paraná à montante do barramento. Com o enchimento do lago as pequenas matas ciliares (vegetação ripária que tem fundamental importância para a conservação dos solos, corpos d'água, fluxo gênico etc.) que existiam ao longo do rio ficaram submersas. A vegetação ripária também "segura" o solo de forma que a ação da erosão fluvial não o desagregue e leve sedimentos para o leito vazante do rio, causando o assoreamento. Neste caso, como a margem do reservatório mudou de lugar, estes não têm proteção da mata ciliar, tendo barrancos expostos à ação das ondas formadas pelo grande reservatório. Desta forma, o desmoronamento de barrancos é intenso, trazendo muitos sedimentos em suspensão. Além disso, a inexistência de matas ciliares (que filtram as águas de escoamento



Fonte – Prefeitura Municipal de Rosana.

**Figura 6.** Vista aérea da Usina de Primavera – SP.

superficial preservando os corpos d'água) permite que água proveniente do escoamento superficial, que pode conter fertilizantes e agroquímicos, alcance os corpos d'água podendo causar contaminação (por agroquímicos) e eutrofização (por fertilizantes) trazendo efeitos negativos à vida aquática.

A criação do lago da Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta também provocou alterações microclimáticas na região e modificações em todos os afluentes do rio Paraná que deságuam na grande represa.

Conforme pode ser observado nos mapas, no município de Rosana existem dois núcleos urbanos, a cidade de Rosana e o distrito de Primavera. Rosana é a sede do município, onde se localizam a prefeitura e a câmara municipal.

O núcleo habitacional de Primavera está distante 13 quilômetros de Rosana, e é uma cidade planejada, construída pela CESP para abrigar os trabalhadores durante a construção das duas usinas hidrelétricas. A maior parte da infra-estrutura do município se concentra em Primavera, como hospital, universidade, corpo de bombeiros, polícia militar e até mesmo um aeroporto, que é particular, de propriedade da CESP. A área total dos dois núcleos urbanos é de aproximadamente 610,50 hectares em 2007 contra aproximadamente 530,00 hectares em 1984. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a população do município totalizou 19.943 habitantes no ano de 2007.

Ao redor do distrito de Primavera encontram-se pequenas propriedades rurais originadas de loteamentos, ocupando uma área de aproximadamente 190,00 hectares.

Conforme pôde ser observado ao longo das análises, no município de Rosana, assim como nos demais municípios do Pontal do Paranapanema, é a pecuária que predomina como a principal ocupação do solo. Contrariando uma tendência regional, Rosana é um dos poucos municípios da referida região em que ainda não houve a inserção do cultivo da cana-de-açúcar, para a produção de açúcar e álcool.

Nos últimos dez anos surgiram plantações de culturas anuais, basicamente de soja e milho, que não representam grandes números na totalidade de área que abrange o território municipal.

Uma das mudanças mais significativas que ocorreram entre as épocas estudadas foi a formação dos lagos das Usinas Engenheiro Sérgio Motta e de Rosana que inundaram grandes áreas produtivas e de preservação permanente, principalmente o lago da Usina de Porto Primavera devido a grandiosidade da obra. Outro aspecto importante a ressaltar foi a redução das florestas do município, que pôde ser observada já na análise preliminar das imagens de satélite, antes mesmo de serem utilizadas as técnicas de geoprocessamento.

## Considerações finais

Com os dados apresentados pôde-se verificar que o uso do solo no município de Rosana modificou ao longo dos anos, passando de um uso estritamente relacionado a pastagens para um uso mais diversificado.

A pequena inserção das culturas anuais vem enriquecer as atividades agropecuárias do município, possibilitando maior variabilidade no uso do solo.

As florestas que durante anos foram suprimidas devem ser preservadas e recuperadas, pelo menos naquelas áreas exigidas pela legislação brasileira, principalmente nas áreas de preservação permanente e nas reservas legais das propriedades, pois são de fundamental importância para a manutenção do equilíbrio do micro clima regional, que em última instância acaba gerando reflexos globais.

Finalizando, observou-se que as ferramentas de geoprocessamento, aliadas aos trabalhos de campo foram adequadas para a realização deste estudo, possibilitando uma análise precisa da área estudada.

## Referências

Apresentas no final da versão em inglês