

AMT 939  
AINFO 199  
PG-RT  
25/5/2004



Monitoramento por Satélite

# Caracterização do Uso das Terras e da Agricultura Município de Jaguariúna - SP

Visualização do município de Jaguariúna, obtida à partir de imagem de satélite Landsat TM5.

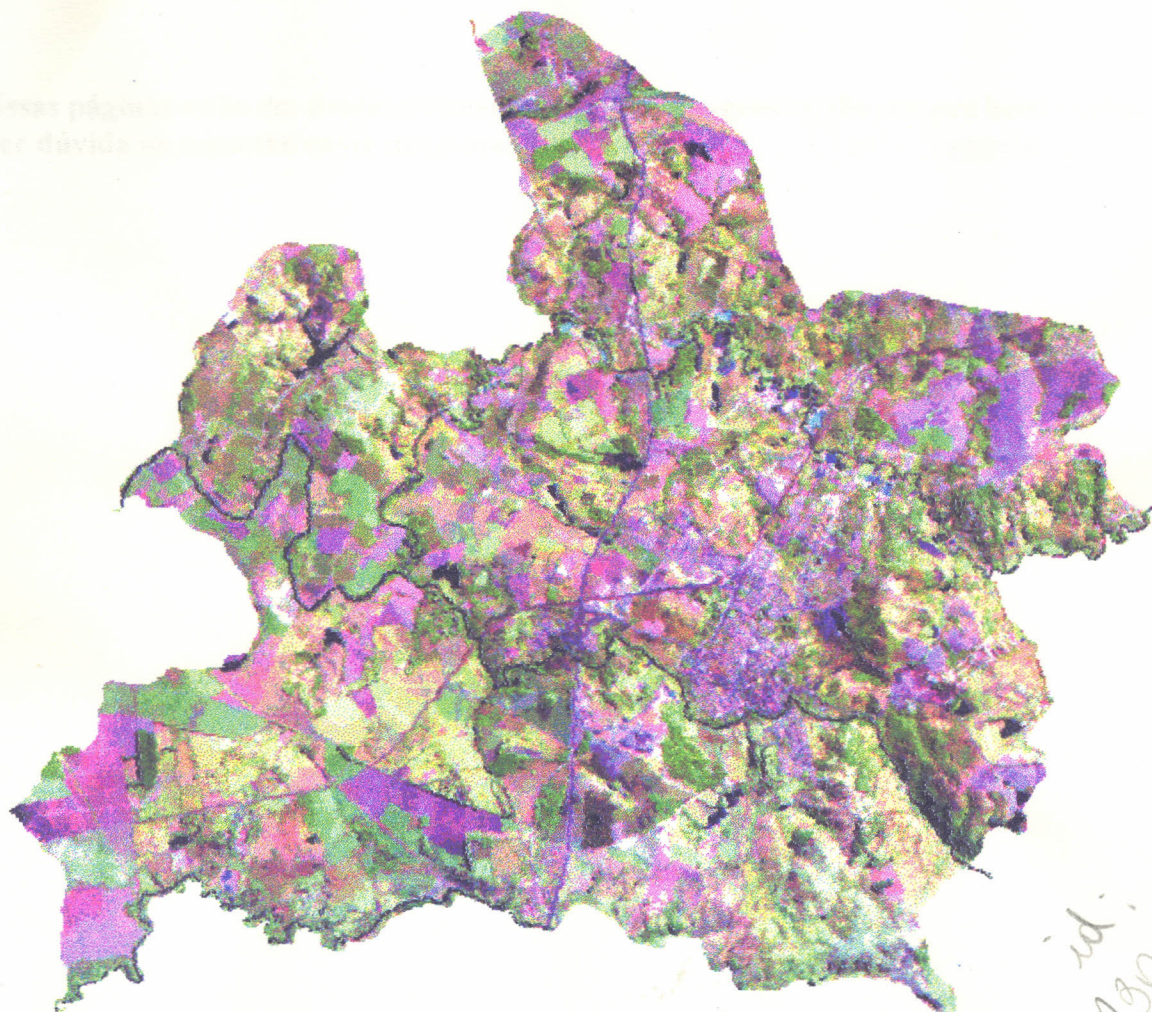


Imagem de Satélite Landsat TM5





*Monitoramento por Satélite*

## História do Município de Jaguariúna

Voltando, magicamente o relógio do tempo nos idos de 1880, vamos encontrar grandes latifúndios pertencentes ao Coronel Amâncio Bueno, que era filho de Cândido e Umbelina Bueno. Em síntese, essa família era possuidora de grande extensão de terra que se denominava "Fazenda Florianópolis"; hoje os resquícios daquelas vastas terras se restringem à pequena área ocupada pela Fazenda Serrinha.

Sentindo que poderia ser plantada a semente do processo naquelas terras, o então Cel. Amâncio Bueno, desmembrou a Fazenda Florianópolis, transformando-a em uma colônia que começou a abrigar imigrantes italianos e portugueses. Esses imigrantes observando que a construção da Estrada de Ferro era uma realidade que logo se concretizaria, começaram a transformar aquelas terras férteis em uma rica e promissora região agrícola.

E a construção da Estrada de Ferro se concretizou, recebendo o nome de Estação de Jaguary, por ser serpeada pelo belo rio Jaguary, que ostentava em suas margens frondosos pés de jequitibás. Nessa época a Cia. Mogiana começou a se fazer presente na região, monopolizando com as suas fumegantes "Marias Fumaças" o escoamento agrícola daquelas terras que davam os primeiros passos em termos de produtividade.



Como tinha uma grande visão do futuro, e notando o desenvolvimento do lugar, o fundador iniciou durante o ano de 1889 a construção de uma matriz, até conseguir por provisão a 19 de fevereiro de 1892 criar a paróquia de Santa Maria, padroeira do lugar.



Em 1894 o Cel. Amâncio Bueno mandou fazer uma planta do bairro Jaguary, projetada por Guilherme Giesbresht e junto aos poderes constituídos da época conseguiu a criação do Distrito de Paz de Jaguary, vinculado ao município de Moji-Mirim, pela lei nº 433 de 5 de agosto de 1896.

Por força do Decreto-Lei nº 14.344 de 30 de novembro de 1944, foi acrescido ao vocabulário **JAGUARY**, que significava: **Jaguar-Onça e I-Rio**, o termo **UNA**, cuja tradução é **preta**; desde então se traduziu oficialmente: **RIO DAS ONÇAS PRETAS**.



O bairro continuou em franco progresso mas os seus habitantes sentiam-se restritos nas diversas transações que realizavam devido as decisões governamentais serem centralizadas e os tributos públicos atingirem taxas elevadas obstando o desenvolvimento da época.

Formou-se então em 1953 uma comissão composta de homens ilustres e de uma dinâmica sem par, que a 10 de abril de 1953 assinava ofício à Assembléia Legislativa cujos atos versavam sobre a emancipação política de Jaguariúna, juntamente com uma farta documentação e uma extensão memorial que compilava dados sobre a capacidade de autonomia nos setores industriais, agrícolas, comerciais e pecuários.

Em 30 de dezembro de 1953, o povo jaguariunense recebia a grata notícia: "De acôrdo com a Lei nº 2456 ficara criado o Município de Jaguariúna, com a demarcação da linha limítrofe, bem como o desmembramento das terras do município de Moji Mirim".

### 🐾 Escudo de Armas

O escudo de armas do selo adotado pela Prefeitura Municipal de Jaguariúna foi instituído através da Lei Municipal nº 134, de 18 de agosto de 1960.



## Simbolismo

- o OURO lembra riquezas do Município, cuja expressão máxima é a cultura cafeeira;
- a ONÇA é o jaguar que entra na composição do nome da cidade;
- a FAIXETA onçada, de azul, em ponta, representa o rio Jaguari;
- a divisa "FIDE ET LABORE" lembra que com fé e trabalho haverá prosperidade.



## Bandeira Municipal

A Bandeira Municipal foi instituída através da Lei Municipal nº 320 de 03 de julho de 1969.



## 🐾 Aspectos Gerais

**Fundador:** Coronel Amâncio Bueno

**Data de Aniversário:** 12 de setembro

**Data da Criação do Município:** 30/12/1953 - Lei nº 2456

**Data de Emancipação Política:** 01/01/1955



**Limites:** Norte - Holambra e Santo Antonio de Posse; Sul - Campinas; Leste - Pedreira; Oeste - Paulínia.

**Região Geográfica:** Pirassununga

**Zona Geográfica do Estado:** Leste Paulista

**Comarca:** Pedreira

**População:** estimada em 25.349 habitantes

**Rios que Cruzam o Município:** Jaguari, Atibaia e Camanducaia

**Topografia:** Plana

**Clima:** quente, com inverno seco

**Distância da Capital:** 120 km

*Fonte: Folder produzido pela Prefeitura de Jaguariúna*





Monitoramento por Satélite

## Localização do Município de Jaguariúna



O Município de Jaguariúna localiza-se na região centro-leste do Estado de São Paulo, (Latitude  $22^{\circ} 42' 24'' S$  e Longitude  $47^{\circ} 59' 50'' W$ ), abrangendo uma área de aproximadamente  $140 \text{ km}^2$ , com altitude máxima de 732 metros e mínima de 560 m. Tendo sua economia caracterizada pela atividade agropecuária, o município expande e se diversifica, investindo na formação de um parque industrial, incluindo setores de alta tecnologia.

Com a criação do município de Holambra, os limites municipais de Jaguariúna foram alterados, limitando ao norte: Holambra e Santo Antonio de Posse, sul: Campinas, leste: Pedreira e oeste: Paulínia.

A região está situada em pleno contato de duas zonas geomorfológicas: o Planalto Atlântico, na parte oriental e a Depressão Periférica (Bacia do Paraná) na parte ocidental. Na parte correspondente ao Planalto Atlântico, o relevo consiste de morretes alongados paralelos, com topos arredondados e perfil convexo.

Drenagem de alta densidade de cursos d'água e com presença de ravinas e muitos vales fechados caracterizam essa área, além de Dispostos Alvéolos Descontínuos onde se encontram pequenas bacias aluviais, nos vales dos Rios Atibaia e Jaguari, hoje em processo de erosão parcial. Enquanto, na parte da Depressão Periférica, o relevo é pouco movimentado, colinoso, de vertentes suaves e altitudes



médias entre 550 e 700 m. Isto induz a uma variada gama de rochas metamórficas pertencentes às Suítes Graníticas Indiferenciadas do Pré-Cambriano e por unidades sedimentares de diversas idades, principalmente os arenitos de granulação variada, imaturos, passando a arcóseos, da Formação Itararé - Grupo Tubarão. Ocorrem também alguns poucos testemunhos de sills de diabásio.



O Município possui o seguinte tipo climático, segundo a classificação de Köppen: Cwa mesotérmico, com verões quentes e estação seca nos meses de maio a setembro com apenas 26% da precipitação anual e, apresentando no mês mais frio, média mensal inferior a 18°C e superior a 3°C. Os meses chuvosos se estendem de outubro a abril, durante o qual caem 74% das chuvas anuais. Observam-se ainda durante o verão precipitações mais intensas e o maior número de dias com ocorrências de chuvas. O verão é o período de maior risco de intensificação das enxurradas e, conseqüentemente, dos processos erosivos. Em relação à vegetação original, a qual era representada pela mata latifoliada tropical, são raros os remanescentes.





*Monitoramento por Satélite*

---

## Objetivos

---

Os objetivos gerais deste subprojeto compreenderam a elaboração de diretrizes e recomendações para a organização dos agricultores, dos diferentes tipos de uso e ocupação inadequada do meio físico e para orientação do poder público municipal no planejamento de seu território.

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- implementar uma base de dados em escala municipal, através do uso de computadores e programas como sistemas de informações geográficas e de processamento digital de imagens para o levantamento, manipulação, atualização, análise e expressão de imagens orbitais e das cartas pré-existentes;
- identificar, caracterizar e avaliar sistemas de produção agrícola em conjuntos de propriedades com sistemas de produção diferenciados, na escala municipal; e
- consolidar um método de caracterização do uso atual das terras e dos principais sistemas de produção, em áreas de pequena agricultura, em escala municipal, valorizando os recursos oferecidos pelo geoprocessamento.





Monitoramento por Satélite

## Material e Métodos

Considerando a extensão da área estudada (14.095,62 ha), a abordagem metodológica foi definida para gerar dados e produtos cartográficos em semidetalhe (escala 1:50.000). Os dados foram levantados a partir de imagens Landsat/TM (no formato digital), fotografias aéreas de arquivos, cartas topográficas e levantamento pedológico semidetalhado dos solos.

### • Digitalização do mapa de uso das terras

Para o levantamento do uso atual das terras seguiu-se a seguinte forma sintética e posterior detalhamento:

- Elaboração da legenda do mapa caracterizando os principais usos atuais das terras, em função do tipo de cobertura vegetal, desde as mais estáveis (florestas, reflorestamentos, lagos etc) até as mais instáveis (culturas anuais), áreas degradadas por mineração (portos de areia, argila, pedreiras).
- Delimitação preliminar dos principais agroecossistemas de Jaguariúna, a partir de imagens do satélite LANDSAT TM em combinação falsa cor na escala 1:100.000.
- Tratamento digital das imagens de satélite no Sistema de Tratamento de Imagens, para proceder algumas análises.
- Combinação do tratamento analógico e digital em cerca de 10 temas, tipos de uso ou ecossistemas e agroecossistemas.
- Checagens de campo. Identificação e mapeamento dos usos agrícolas de forma definitiva.

As informações temáticas, para composição dos mapas de usos das terras, foram obtidas a partir da interpretação analógica de imagens multiespectrais do satélite LANDSAT TM 5 e transparência positiva, com auxílio do PROCOM (sistema óptico de precisão para ampliação de imagens).

Foram ainda utilizadas imagens magnéticas tratadas em computador, imagens em papel fotográfico (1:50.000) e cartas topográficas do IBGE na escala de 1:50.000 gerando um mapa em três dimensões, o que facilitou a checagens de campo.

### • Elaboração do banco de dados de uso das terras

Todas as informações foram digitalizadas e armazenadas em um banco de dados no Sistema de

Informações Geográficas (SGI-INPE). Estes dados foram basicamente de dois tipos: um deles definiu geograficamente as feições da superfície terrestre e o outro descreveu os atributos ou as qualidades dessas feições. Foram dados, portanto, referentes à localização e quantificação e, ou qualificação de cada ponto que define determinada feição.

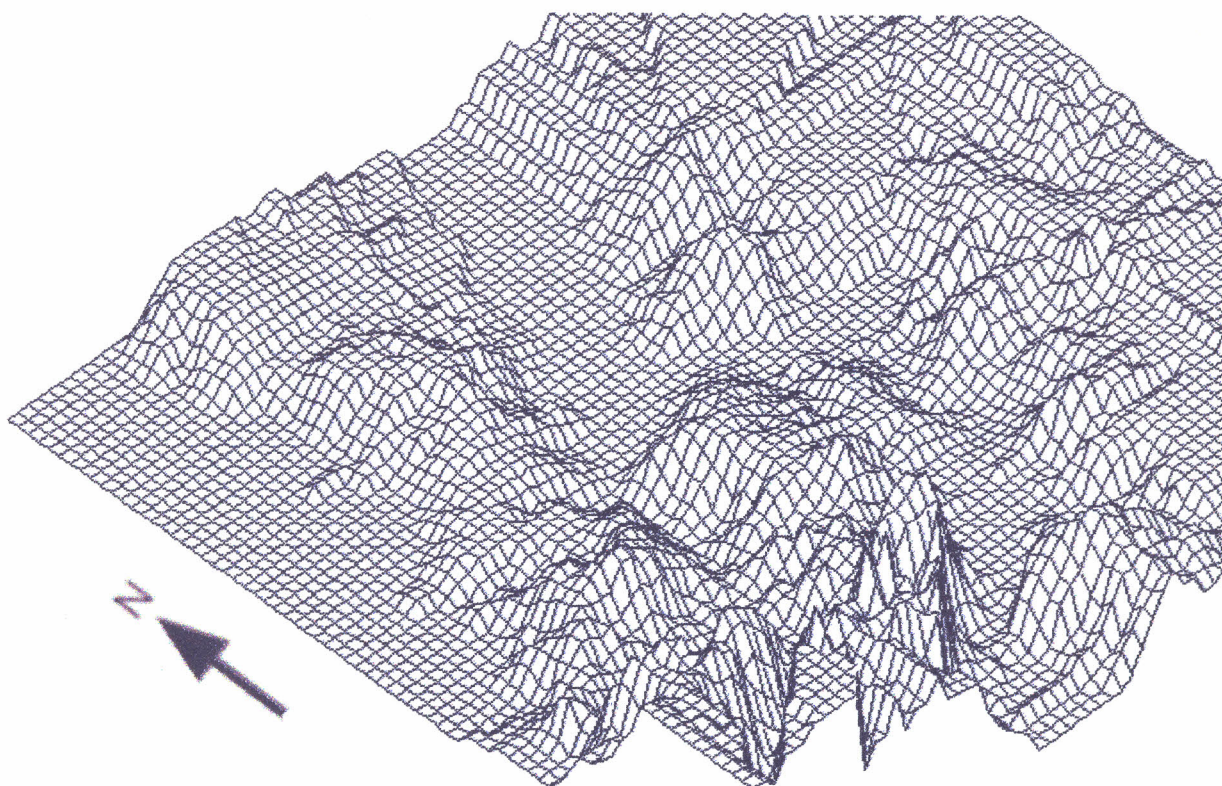
Com base nestas informações, elaborou-se, através de operações de superposição e reclassificação, mapas que representam o potencial agrícola. As classes de capacidade de uso foram estabelecidas através do cruzamento do mapa de solo com o mapa de classes de declives. Todas as informações geradas foram analisadas objetivando estabelecer comparações entre o diagnóstico atual do Município quanto à utilização das terras e posterior recomendação de adequação do uso, visando estabelecer um planejamento sustentado da região, bem como agrupar unidades de manejo para cada área homogênea.





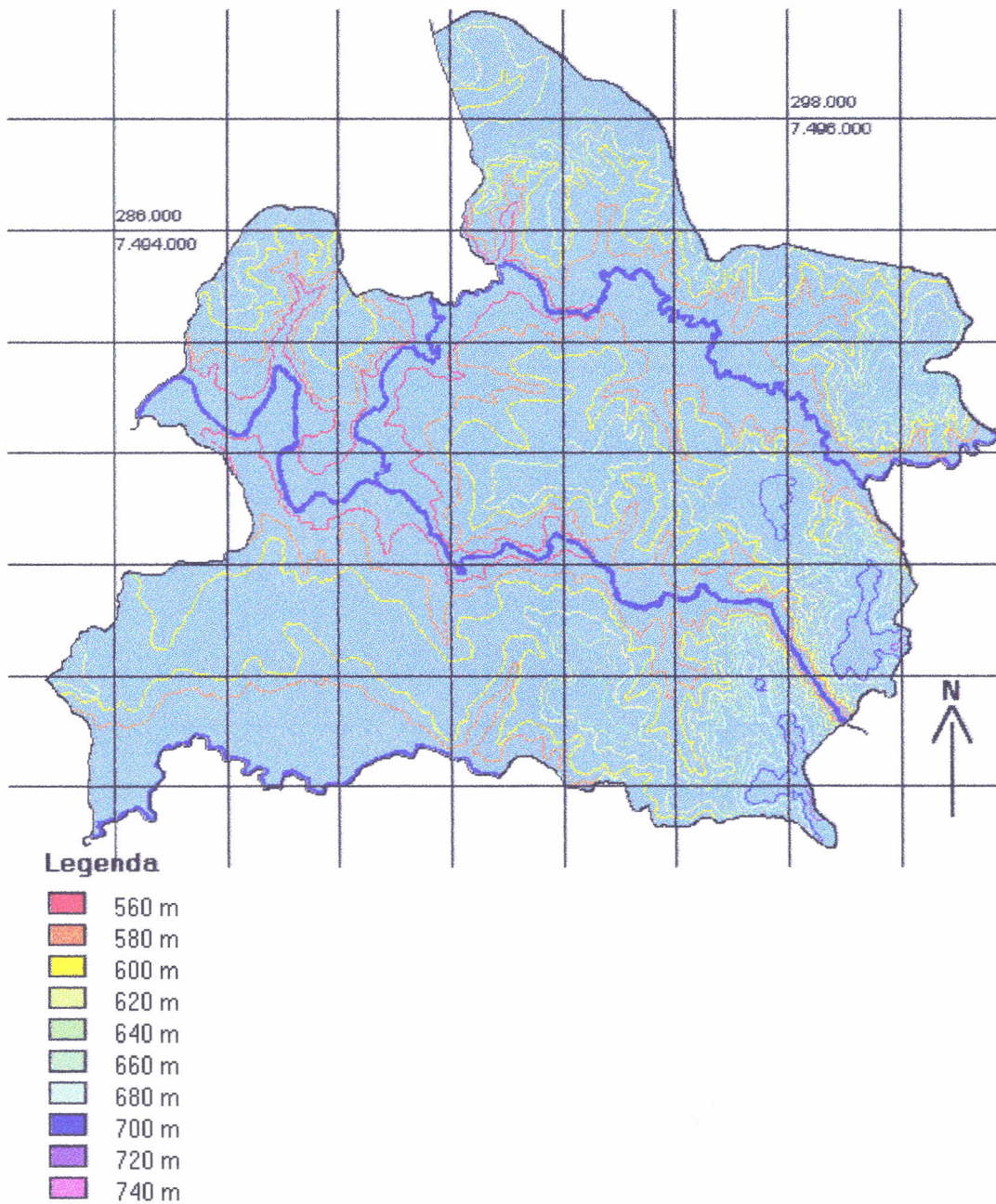
*Monitoramento por Satélite*

## Representação Tridimensional 3D



## Mapa de Altimetria (curvas de nível)

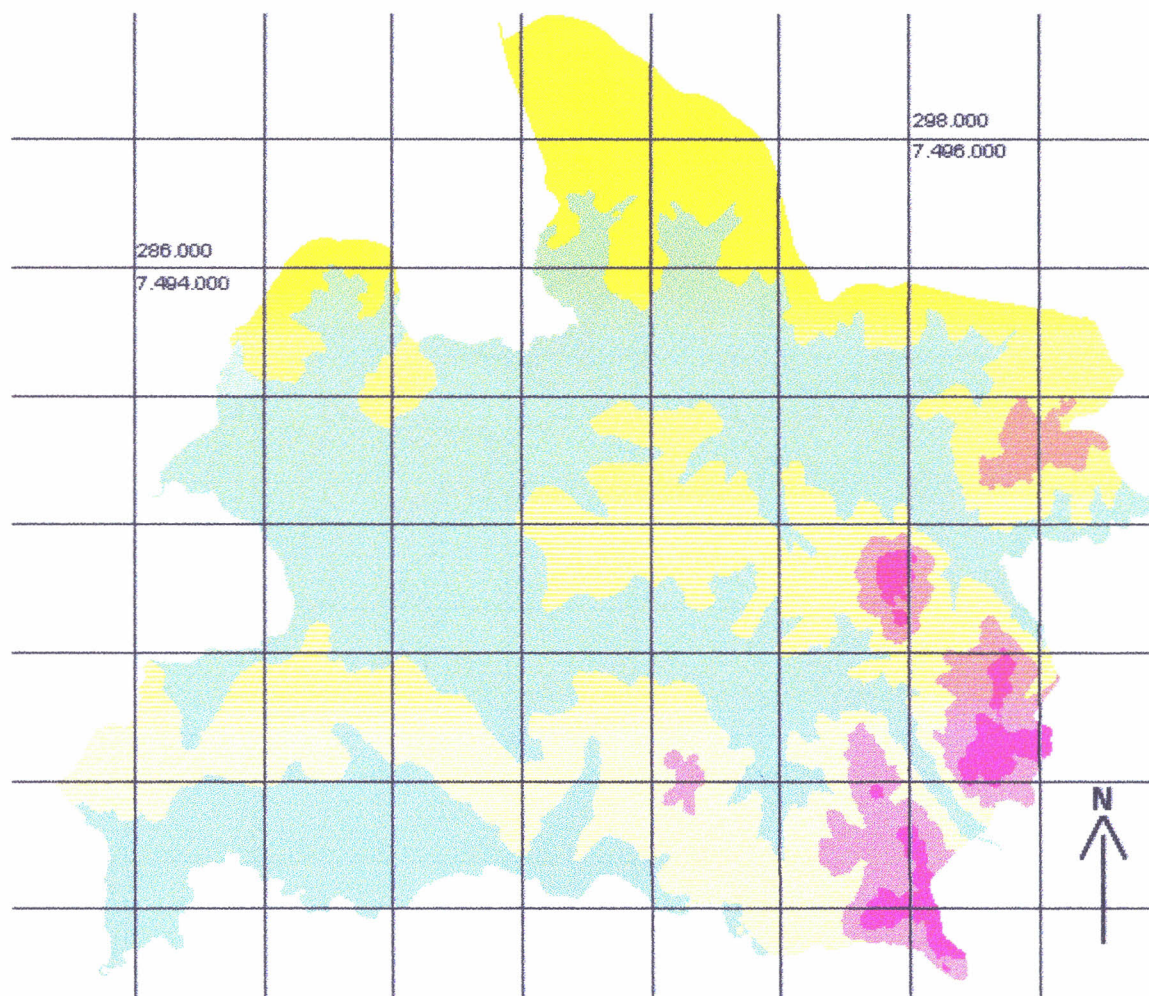
A partir da digitalização do plano de informação das curvas de níveis, foi gerado, no SGI, o Modelo Numérico de Terreno (MNT), que permitiu uma representação digital da topografia da área.





## Mapa de Hipsometria

Esta análise preliminar da topografia permitiu a seleção de quatro classes altimétricas para o fatiamento do MNT, representado cartograficamente na carta hipsométrica do Município de Jaguariúna.

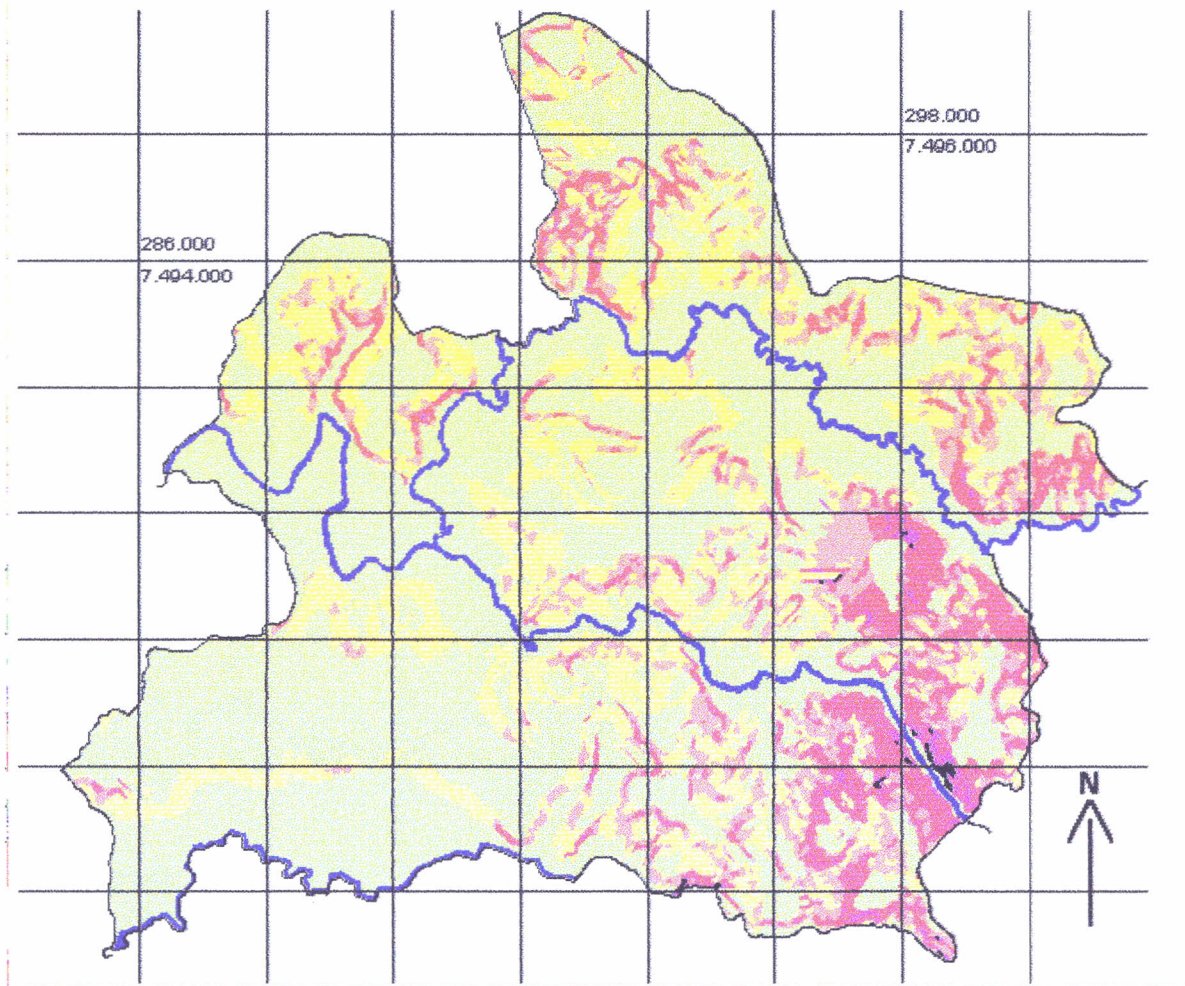


### Legenda

- 550 - 600 m
- 600 - 650 m
- 650 - 700 m
- 700 - 750 m

## Mapa de Declividade

Em muitos casos, é a topografia do terreno, especialmente a declividade, o principal condicionador de sua capacidade de uso. Em função disto, através de manipulação numérica do mapa MNT, obteve-se o mapa de classes de declividades. A imagem resultante desta interpolação foi fatiada em seis classes de declividades, definidas segundo os intervalos sugeridos pelo "Soil Survey Manual" (USA, 1951, citado por Lepsch et al., 1991), devidamente adaptados às características da área de estudo. A escolha destas classes baseou-se principalmente nos intervalos utilizados na carta de capacidade de uso agrícola das terras, onde o problema de mecanização (até 15% não há restrições) é analisado em função da declividade das encostas.



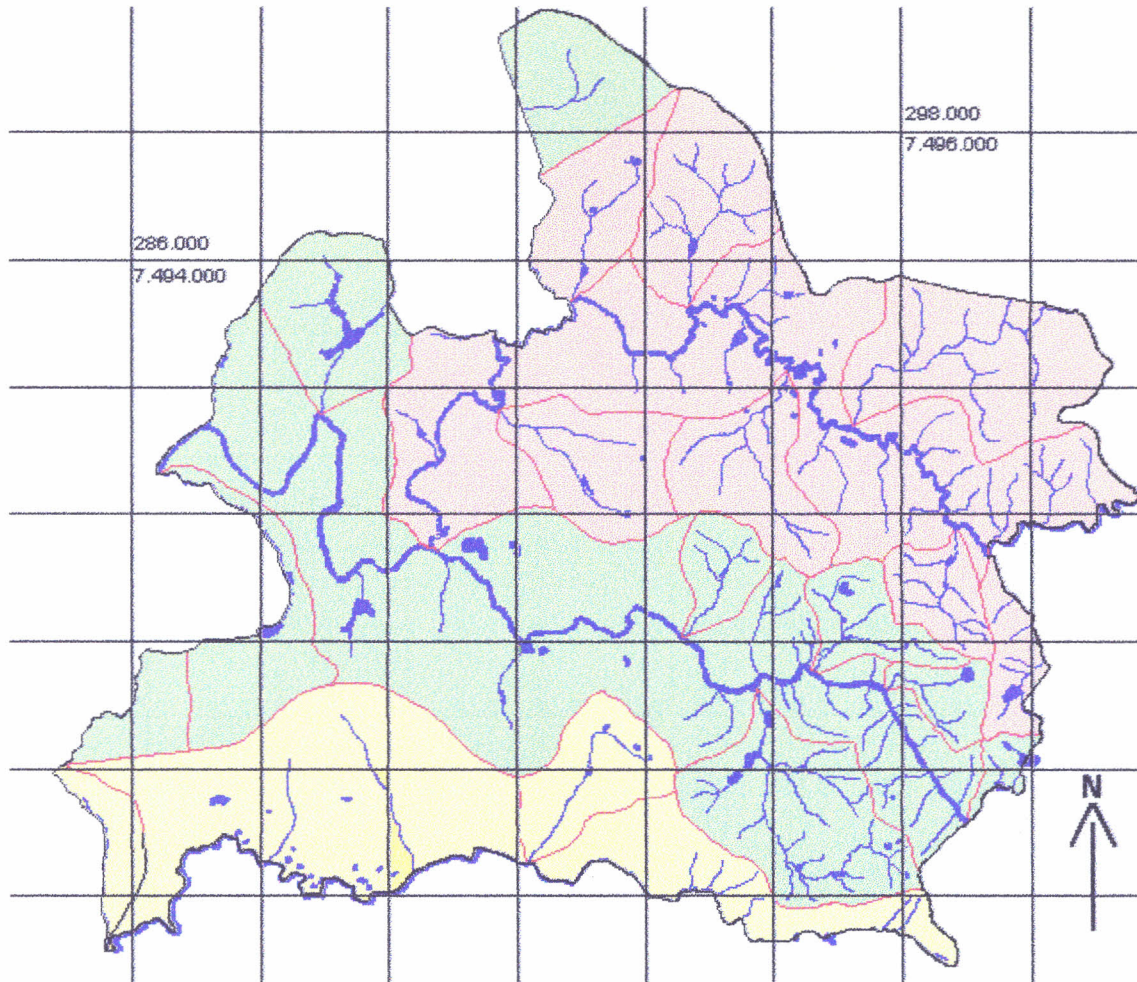
### Legenda

-  0 - 5 %
-  5 - 10 %
-  10 - 15 %
-  15 - 30 %
-  30 - 45 %
-  > 45 %
-  Corpos d'água



## Mapa de Bacias Hidrográficas

Dentro deste contexto, para a elaboração do mapa hidrográfico, procurou-se delimitar as principais bacias e sub-bacias hidrográficas do Município de Jaguariúna, com a finalidade de se estabelecer um planejamento agroambiental, visando o uso e manejo sustentável dos recursos naturais.

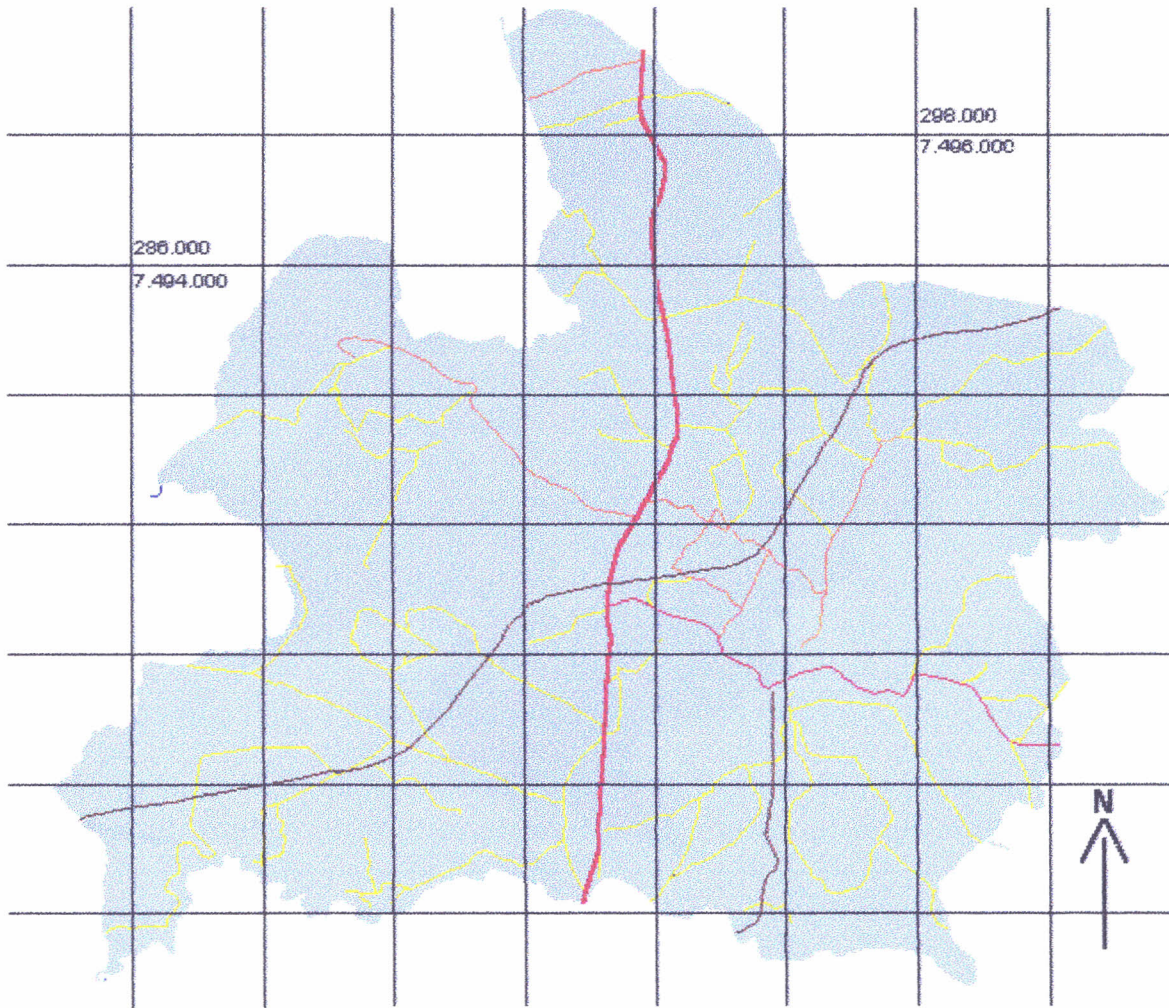


### Legenda






- Microbacias de tributários do Rio Jaguari
- Microbacias de tributários do Rio Atibaia
- Microbacias de tributários do Rio Camanducaia
- Principais corpos d'água
- Limite de microbacias

## Mapa Rodoviário

A partir de documentos já existentes e disponíveis, foi efetuado um levantamento inicial detalhado da estrutura viária. Procurando atualizar e hierarquizar os diversos tipos de rodovias, caminhos e vias auxiliares de acesso, foram utilizadas imagens recentes de satélite. De forma complementar, foram programadas etapas de campo para verificação dos resultados, qualificação da malha viária e correção de possíveis lacunas de interpretação.



Legenda:

-  Rodovias Estaduais Duplas- SP340
-  Rodovias Estaduais Simples
-  Estradas Mun. Pavimentadas
-  Estradas Mun. não Pavimentadas
-  Estradas de Ferro



## **Imagem Tridimensional do Satélite Landsat do Município de Jaguariúna - SP**

As informações temáticas, para composição dos mapas de usos das terras, foram obtidas a partir da interpretação analógica de imagens multiespectrais do satélite LANDSAT TM 5 e transparência positiva, com auxílio do PROCOM (sistema óptico de precisão para ampliação de imagens). Foram ainda utilizadas imagens magnéticas tratadas em computador, imagens em papel fotográfico (1:50.000) e cartas topográficas do IBGE na escala de 1:50.000 gerando um mapa em três dimensões, o que facilitou a checagens de campo.

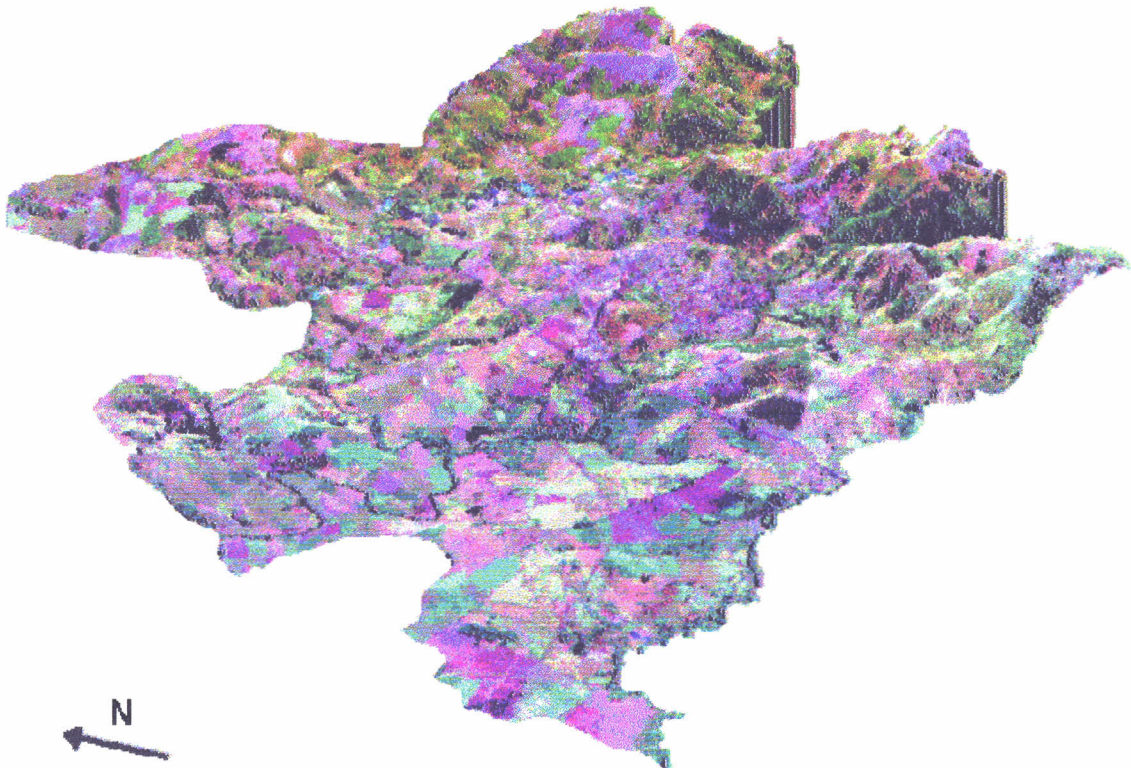


Imagem de Satélite  
Landsat TM5 de 13/05/96.  
Composição falsa cor  
nas bandas 3, 4 e 5.

## **Mapa de Uso das Terras - 1994**

Os mapas de usos das terras, referentes aos anos de 1994 e de 1997, foram elaborados depois de checagens de campo. Só após essa padronização in loco é que os dados que contemplam as diversas categorias tais como: as matas, os reflorestamentos, as pastagens, as culturas anuais, as várzeas, os portos de areias, as áreas urbanas, etc., entre outras formas de usos, foram considerados apropriados para serem armazenados de forma definitiva e destinados à fase de processamento e análise.

As quantificações dos usos para as duas épocas são apresentadas no Quadro 1. Nota-se que em relação às percentagens das categorias referentes à vegetação natural (mata, mata ciliar, mata mista e capoeira), se somadas, se mantiveram no ano de 1997, idênticas ao uso da terra verificado para o ano de 1994. As pequenas distorções ocorridas, provavelmente possam ter sua origem nas dificuldades de se identificar e separar nas imagens utilizadas algumas categorias de usos da terra.

As áreas de reflorestamentos com eucaliptos aumentaram timidamente, quando se compara as duas épocas estudadas. Da mesma forma, as categorias de usos da terra referentes às áreas urbanas e de chácaras, tiveram um crescimento lento. Por outro lado, as áreas em urbanização, bem como as áreas industriais tiveram um desenvolvimento razoável, mostrando que nos últimos três anos houve um grande impulso nesse setor.

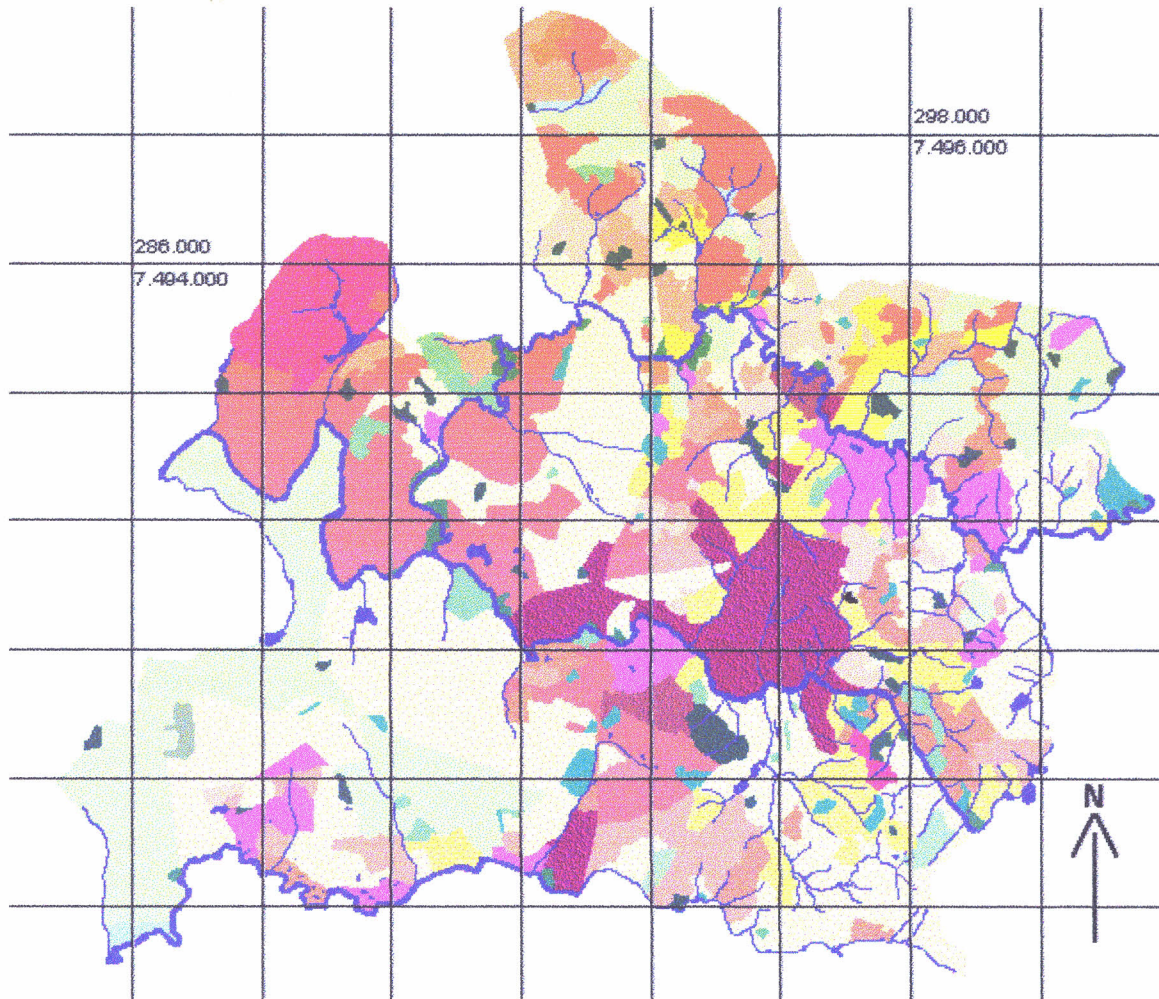
As áreas de capineira têm aumentado com o decorrer do tempo. Nelas, predominam as forrageiras como Capim Napier, Colonião e outras de menor expressão em termos de área cultivável, que são utilizadas basicamente para a alimentação de gado e/ou eqüinos.

As percentagens das categorias referentes às culturas perenes e anuais, bem como referentes às pastagens (pasto limpo e pasto sujo) mostram que, o Município de Jaguariúna, passa por um período de transição, com um razoável decréscimo dessas categorias em detrimento de um maior predomínio da cultura da cana-de-açúcar. Destaca-se ainda, o grande decréscimo percentual de áreas ocupadas com laranjais.

A partir dessas quantificações, foi possível obter-se um indicativo da vocação do Município de Jaguariúna, quanto ao uso de seus solos. Elaborou-se, então, os sistemas de usos da terra (discutidos a seguir) que, supostamente, seriam mais apropriados ao uso e manejo sustentável de seus recursos naturais.



## Mapa de Uso das Terras - 1994



### Legenda

	Mata		Cultura Anual
	Mata Ciliar		Laranjais
	Mata Mista		Cana-de-açúcar
	Capoeira		Forrageiras
	Vegetação de Várzea		Área Urbana
	Pinus		Área em Urbanização
	Eucalipto		Área de Chácaras
	Pasto Limpo		Área Industrial e Olarias
	Pasto Sujo		Pedreira
	Cultura Perene		Corpos D'água

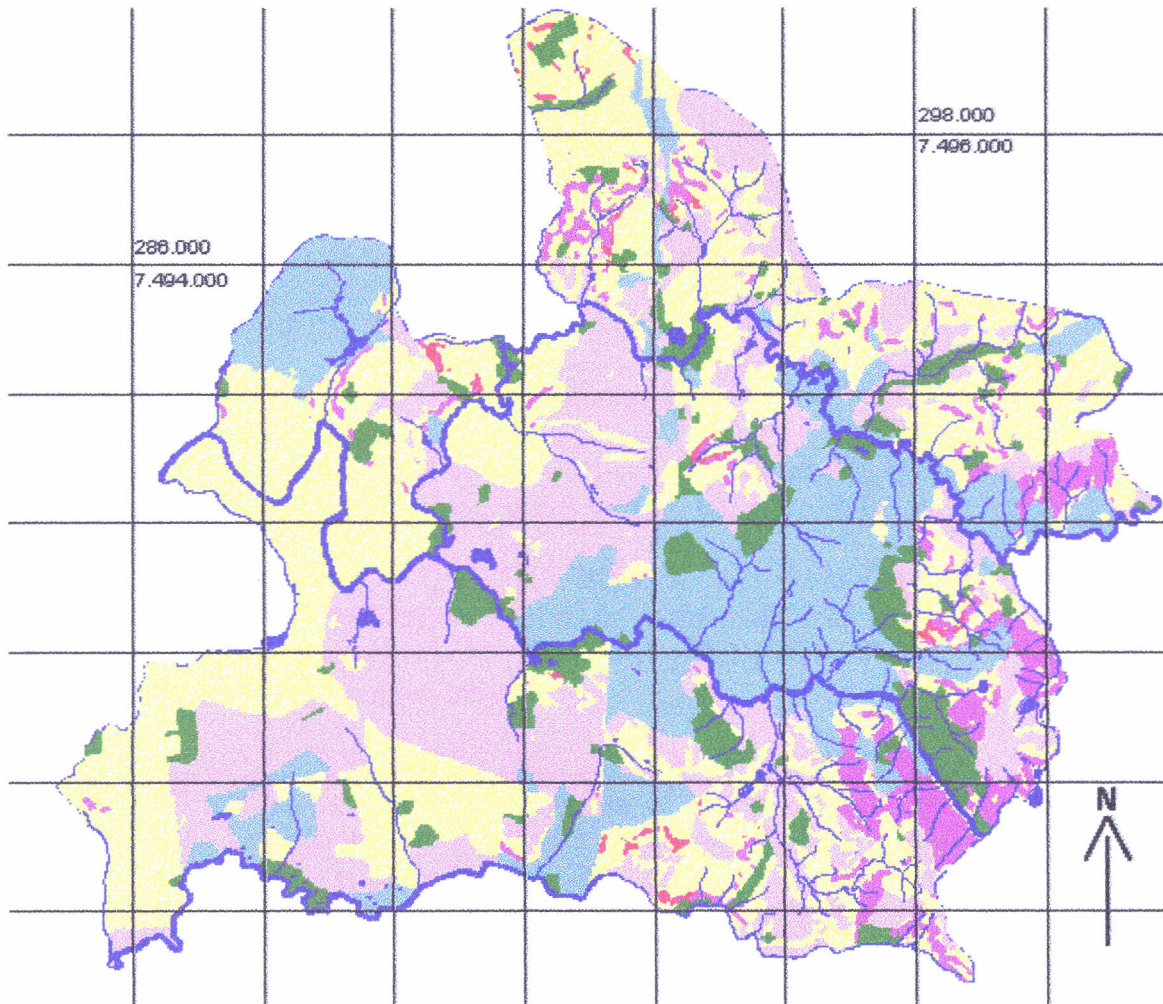
## **Mapa de Adequabilidade do Uso das Terras**

Este mapa é produto da reclassificação do uso atual das terras. Ele foi realizado a partir de uma análise numérica e espacial das demandas das categorias de capacidade de uso pelas atividades agrícolas atuais. Os procedimentos usados foram: "capacitação" do mapa de uso atual das terras em termos de demanda de recursos, geração da tabulação cruzada entre os mapas de usos compatíveis e uso atual das terras, análise numérica e cartográfica dos resultados, definição, construção, aplicação e validação de arquivo de regras e cruzamento entre os mapas via manipulação do SIG.








O cruzamento, portanto, entre os planos de uso atual e o de capacidade de uso das terras permitiu identificar, quatro classes de adequabilidade de uso dos recursos naturais: adequado, pouco adequado, sub-utilizado e sobre-utilizado. Mas também foram considerados como critérios para a determinação das classes nesta carta de adequabilidade, outros aspectos ambientais, além dos puramente agrônômicos, pois o objetivo geral deste trabalho é o de conciliar o desenvolvimento agro-econômico com a preservação dos recursos naturais. Assim, por exemplo, todas as áreas com vegetação natural foram reunidas em uma classe à parte, uma vez que a sua preservação deve ter prioridade sobre as atividades agrossilvopastoris, independentemente da capacidade de uso agrícola das terras onde se localizam.



## Mapa de Adequabilidade do Uso das Terras



### Legenda

-  Áreas de Preservação
-  Áreas de Uso Especial
-  Áreas de Uso Adequado
-  Áreas de Uso Pouco Adequado
-  Áreas Subutilizadas
-  Áreas Sobreutilizadas
-  Corpos D'água

## PUBLICAÇÕES

### Artigos e Resumos Apresentados em Eventos Técnico-Científicos (congressos, simpósios, workshops etc.)

BOGNOLA, I.A.; MANGABEIRA, J.A. de C.; TOLEDO, M.A.; ZONTA, M.; YOSHII, C.; SOARES, A.F. Uso do software IDRISI para quantificação e ordenamento territorial segundo à capacidade de uso das terras no Município de Jaguariúna, SP. In: SIMPÓSIO DE USUÁRIOS IDRISI, 2., 1997, Campinas. **Resumos...** Campinas: UNICAMP-FEAGRI/FPE/Faculdade de Agronomia "Manoel Carlos Gonçalves", EMBRAPA-CNPTIA, UNICAMP-CEPAGRI, 1997. p.51-54.

### Pareceres

BOGNOLA, I.A. **Parecer técnico sobre a instalação de aterro sanitário no Município de Jaguariúna, SP.** Campinas: EMBRAPA-NMA, mar. 1998.

BATISTELLA, M.; MIRANDA, J.R.; ZONTA, M.; MANGABEIRA, J.A. de C.; FRANZIN, J.P. **Condições ambientais no entorno da área para instalação da MCC (ALCOA) em Jaguariúna, SP.** Campinas: EMBRAPA-NMA, 1996. il., fot. col., mapas e cartas polígr., gráf., tab. 26p.

BATISTELLA, M.; MIRANDA, J.R.; ZONTA, M.; MANGABEIRA, J.A. de C.; FRANZIN, J.P. **Environmental aspects of a site for the installation of MCC (ALCOA) in Jaguariúna, SP, Brazil.** Campinas: EMBRAPA-NMA, 1996. il., fot. col., mapas e cartas polígr., gráf., tab. 25p.

MANGABEIRA, J.A. de C.; MIRANDA, J.R.; YOSHII C.; FRANZIN, J.P.; **Avaliação sucinta da propriedade do Sr. Rubens Morandi Filho, Jaguariúna.** Campinas: EMBRAPA-NMA, maio 1994, 12p.

### Dissertações, teses e trabalhos de Graduação

ZONTA, M. **Carta de uso e cobertura do solo: utilização de imagens de Satélite TM-Landsat e Sistema de Informações Geográficas (SIG).** São Paulo: USP-FFLCS-DG, 1995. Trabalho de Graduação Individual-TGI (Bacharelado em Geografia).



### **Circular Técnica**

BOGNOLA, I.A.; MANGABEIRA, J.A. de C.; MIRANDA, J.R.; TOLEDO, M.A.  
**Mapeamento, caracterização e manejo dos solos do Município de Jaguariúna-SP, com auxílio de geoprocessamento.** Campinas: EMBRAPA-NMA, nov. 1997. 38p. (EMBRAPA-NMA. Circular Técnica, 4).

### **Comunicado Técnico**

BOGNOLA, I.A.; MIRANDA, J.R.; MANGABEIRA, J.A. de C.; TOLEDO, M.A.; YOSHII, C. **Caracterização e mapeamento da adequabilidade do uso atual das terras no Município de Jaguariúna-SP, com auxílio de geoprocessamento.** Campinas: EMBRAPA-NMA, nov. 1997. 8p. (EMBRAPA-NMA. Comunicado Técnico, 2).

### **Pesquisa em Andamento**

MANGABEIRA, J.A.C.; BOGNOLA, I.A.; MIRANDA, J.R.; MIRANDA, JR.; ZONTA, M.; TOLEDO, M.A.P. de; PIRES, V.A.; YOSHII, C. **Caracterização do uso atual das terras, da agricultura e dos agricultores do Município de Jaguariúna-SP, com auxílio de geoprocessamento.** Campinas: EMBRAPA-NMA, nov. 1997. 08p. (EMBRAPA-NMA. Pesquisa em Andamento, 2).