

Campinas, SP  
Dezembro, 2006

#### **Autores**

**Gustavo Souza Valladares**

Engenheiro Agrônomo,  
Dr. em Ciência do Solo, Pesquisador da  
Embrapa Monitoramento por Satélite.  
[gustavo@cnpm.embrapa.br](mailto:gustavo@cnpm.embrapa.br)

**Alessandra Maria Cia Silva**

Estudante de Geografia da PUC-Campinas,  
bolsista PIBIC/CNPq.

**Marcos Cicarini Hott**

Engenheiro Florestal, MSc em em Ciências  
Florestais, Pesquisador da  
Embrapa Monitoramento por Satélite.  
[marcos@cnpm.embrapa.br](mailto:marcos@cnpm.embrapa.br)

**Otávio Antônio de Camargo**

Engenheiro Agrônomo,  
Dr. em Ciência do Solo, Pesquisador do  
Instituto Agronômico de Campinas.  
[ocamargo@iac.sp.gov.br](mailto:ocamargo@iac.sp.gov.br)

**Marcelo Guimarães**

Biólogo,  
MSc em em Ecologia, Pesquisador da  
Embrapa Monitoramento por Satélite.  
[marcelo@cnpm.embrapa.br](mailto:marcelo@cnpm.embrapa.br)



## **Base de dados georeferenciados do CAPTA-Frutas, Jundiá**



### **Resumo**

Para o planejamento e gestão de um campo experimental ou propriedade rural é importante a elaboração de um inventário ambiental com informações sobre pedologia, relevo, uso da terra, topografia e outras, que devem estar mapeados e integrados em um Sistema de Informações Geográficas (SIG). A grande importância desses dados básicos, reside no fato de facilitar a delimitação de parcelas agrícolas uniformes, aumentando a eficiência do planejamento agrícola e promovendo ganhos de produtividade. O presente trabalho objetivou apresentar um inventário ambiental de uma propriedade rural com mapas em escalas detalhadas e imagem de satélite de alta resolução espacial, integrando em um SIG todos os dados. A metodologia apresentada mostrou-se eficiente e pode ser utilizada no planejamento e gestão de propriedades rurais.

## Introdução

Com o crescimento da competitividade no mundo globalizado, passa a ser fundamental para o agronegócio a utilização de tecnologias eficientes para garantir seu sucesso. Neste contexto é necessário um melhor aproveitamento de cada parcela produtiva no campo. O uso de bases de dados georeferenciados e SIG visa facilitar o planejamento e a gestão da propriedade rural, possibilitando a delimitação de áreas uniformes, de maior potencial produtivo, de fragilidades e de riscos ambientais. Para tanto se faz necessário ter disponível, em meio digital no SIG, mapas pedológicos, topográficos, do uso e cobertura das terras, hidrográficos, etc.

O presente trabalho objetivou apresentar um inventário ambiental de um campo experimental, com mapas em escalas detalhadas e imagem de satélite de alta resolução espacial integrados em um SIG, gerando dados úteis para o planejamento e a gestão da propriedade.

## Materiais e Métodos

A área de estudo é o Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio das Frutas (APTA-Frutas), localizado no município de Jundiá-SP, que abrange uma área de 142,8 hectares. Para o presente estudo foi delimitada uma área de 59,8 hectares, onde se concentra o cultivo de frutas em duas microbacias.

Foram usados para a realização deste trabalho os softwares ERDAS IMAGINE 8.7, para georreferenciar a imagem utilizada, o SIG ArcGIS 9 para a confecção dos mapas, uma imagem mosaico do satélite IKONOS II ponto órbita 159539, datas 07/04/2001–13:19 e 11/08/2001 – 13:24 e mapas topográficos na escala 1:10.000 com curvas de nível equidistantes de 5m (MELO e LOMBARDI NETO, 1999). Foi utilizado o software ArcInfo Workstation 9 para interpolação dos dados altimétricos e geração do modelo digital de elevação (MDE). A altimetria foi importada do Autocad, sendo convertida para o formato vetorial shapefile e incorporados no SIG.

A partir de curvas de nível editadas no ambiente SIG, com sua organização topológica efetuada, bem como com as cotas atribuídas em sua tabela, foi gerado MDE por meio do módulo Topogrid, usando parâmetros adequados para interpolação desta classe de dados altimétricos.

O mapa pedológico utilizado foi produzido por Valadares *et al.* (1971) e teve sua legenda adequada ao Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA,1999), tendo sido digitalizado em formato vetorial e incorporado no SIG.

Para confecção do mapa de geomorfologia foram realizadas visitas ao campo, com observação do relevo, assim como a interpretação da imagem de satélite e do MDE citados anteriormente.

O mapa de uso e cobertura das terras foi baseado na imagem IKONOS II e em trabalho de campo intensivo, buscando individualizar todos os diferentes usos da terra.

Foi produzido um mapa de declividade usando o MDE e o comando Slope do ArcGIS 9, o qual utiliza uma máscara de 3 x 3.

Todas as bases de dados foram uniformizadas e registradas, com base no mosaico do IKONOS II, evitando erros de georeferenciamento.

Os mapas foram confrontados pela ferramenta Intersect do ArcGIS e analisados.

## Resultados e Discussões

Foram gerados cinco mapas temáticos com informações básicas para a gestão de uma propriedade, úteis na Agricultura de Precisão e integrados em um SIG.

**Mapa Pedológico** (Figura 1): observa-se predominância de cambissolos em relevo movimentado em cerca de 66% da área, seguido dos argissolos com 25%, latossolo amarelo com 4,8% e gleissolos ocupando 2,4%. Os cambissolos ocupam principalmente os interflúvios e as encostas estruturais com maior declividade, os latossolos ocupam posição semelhante, porém com declividades inferiores, enquanto os argissolos ocupam as rampas de colúvio e os gleissolos os fundos de vales.

Todos os solos da área são caracterizados pela baixa fertilidade natural e caráter distrófico. A principal limitação dos cambissolos refere-se à pequena profundidade do solo, textura cascalhenta e em alguns trechos pedregosa, e a susceptibilidade à erosão, carecendo de práticas conservacionistas moderadas. Os argissolos, pelo elevado gradiente textural, apresentam alta susceptibilidade à erosão como fator mais limitante. Os gleissolos apresentam alto risco de inundação e má drenagem, o que limita seu uso agrícola. Os latossolos não apresentam limitação de ordem física, porém parte deles está em relevo ondulado, carecendo de manejo conservacionista para minimizar os possíveis processos erosivos.

**Mapa Geomorfológico e MDE** (Figuras 2 e 3): foram encontrados quatro diferentes tipos de classes, com predominância de encosta estrutural dissecada, ocupando 70% da área de estudo, seguida das rampas de colúvio com 23%, fundo de vale com 5,5% e interflúvio estrutural com 2%. Os interflúvios estruturais são divisores de água e foram usados como limite para recortar a área de estudo.

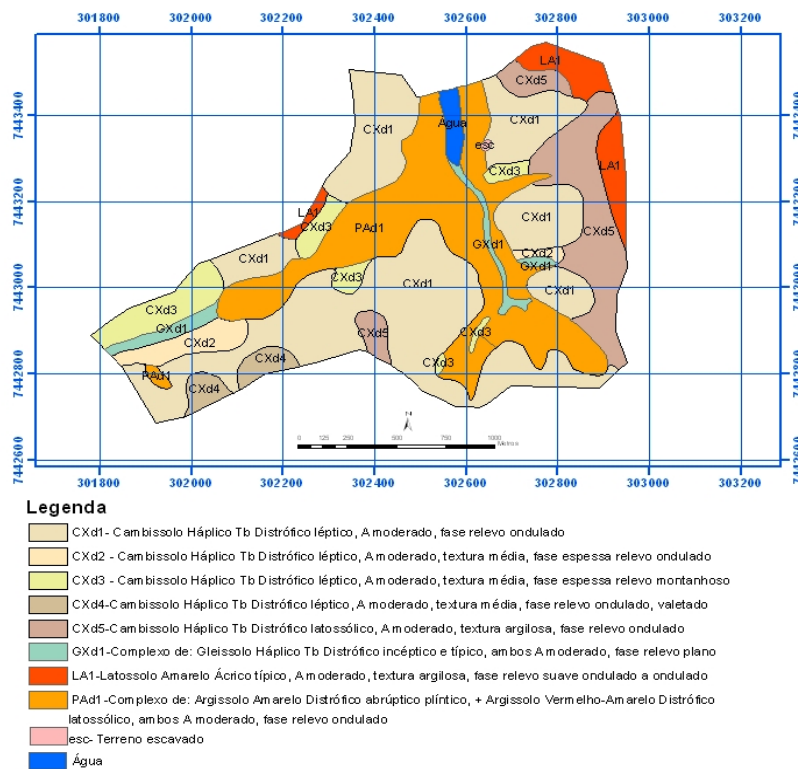


Figura 1. Mapa pedológico da área de estudo no CAPTA-Frutas.

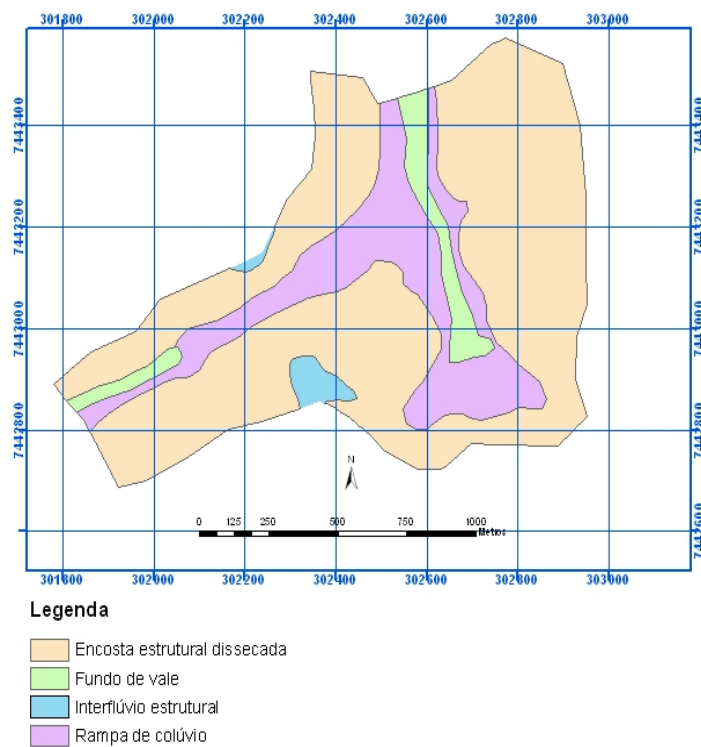


Figura 2. Mapa Geomorfológico da área de estudo no CAPTA-Frutas.

O mapa geomorfológico teve alta correspondência espacial com o mapa pedológico. Com base no MDE verifica-se variação altimétrica entre 672m e 755m em relação ao nível médio do mar.

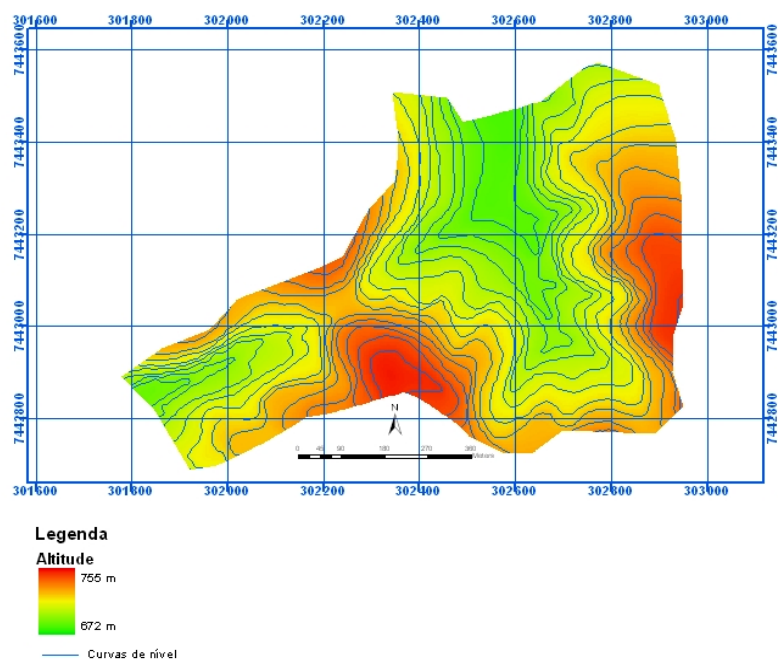
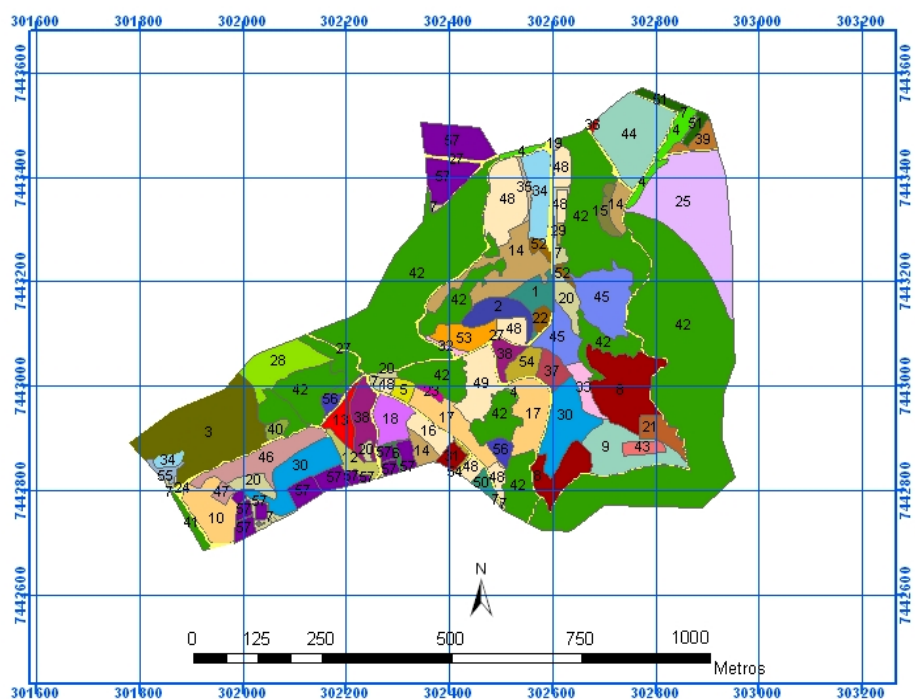


Figura 3. Mapa de MDE da área de estudo no CAPTA-Frutas.

*Mapa de uso e cobertura da terras* (Figura 4): A mata nativa representa 36% da área e, entre os usos agrícolas, as culturas perenes predominam com cerca de 40% (Tabela 1) e a cultura anual ocupa 5%. Foram classificados também os usos complexos, como: campo com caqui, fruteiras e capoeira, campo sujo com pêssigo, campo limpo e maçã e vegetação mista de fruteiras. Plantios florestais de araucária, eucalipto e bambu.

Foram verificados 57 tipos diferentes de uso nesta área, com possibilidade de individualização na imagem IKONOSII em razão da sua alta resolução espacial, o que facilitou o trabalho de mapeamento.

As fruteiras em geral encontram-se sobre cambissolos e na encosta estrutural dissecada ou interflúvio. No fundo dos vales foram encontradas vegetação paludosa e mata nativa. As culturas anuais, por sua vez, encontram-se nos cambissolos e latossolos e nas encostas estruturais com menores declividades.



LEGENDA

1	ameixa abandonada	20	capoeira rala	39	mata mista
2	anonácias	21	caqui	40	mata mista c/ eucalipto
3	araucária	22	castanha portuguesa	41	maçã e marmelo
4	bambuzal	23	cerejeira	42	mt.nativa
5	cajú	24	cruzamento	43	nêspera
6	caminho entre vinhedos	25	cultura anual	44	palmeira (pupunha)
7	campo	26	edificação	45	pecã
8	campo c/ caqui	27	estrada	46	pinheiro
9	campo c/ fruteiras	28	eucalipto	47	pêra
10	campo c/ gramíneas e citrus	29	figo	48	pêra abandonada
11	campo limpo	30	fruteiras e capoeira	49	pêssego
12	campo limpo c/ gramínea	31	furteira abandonada (caqui)	50	pêssego abandonado
13	campo limpo e maçã abandonada	32	goiaba	51	pêssego c/ umê
14	campo sujo	33	goiaba espontânea	52	taboa
15	campo sujo (leguminosa)	34	lago	53	tangerina
16	campo sujo c/ pêra	35	lateral do açude	54	umê
17	campo sujo c/ pêssego	36	macadâmia	55	vegetação mista
18	campo sujo com araçá	37	maçã	56	vegetação mista de fruteiras
19	campo sujo/ capoeira rala	38	mamona	57	vinhedo

Figura 4. Mapa de uso e cobertura das terras com base em imagens IKONOS II da área de estudo no CAPTA-Frutas.

**Tabela 1.** Uso, área e porcentagem da terra na área de estudo no CAPTA-Frutas.

Uso	Área (m <sup>2</sup> )	Área (%)
Ameixa abandonada	4.272	0,71
Anonácias	5.283	0,88
Araucária	27.586	4,61
Bambuzal	5.520	0,92
Caju	1.601	0,27
Caminho entre vinhedos	729	0,12
Campo	2.401	0,41
Campo c/ caqui	23103	3,86
Campo c/ fruteiras	10322	1,73
Campo c/ gramíneas e citrus	8148	1,36
Campo limpo	2332	0,39
Campo limpo c/ gramínea	3117	0,52
Campo limpo e maçã abandonada	5879	0,98
Campo sujo	17821	2,98
Campo sujo (leguminosa)	2057	0,34
Campo sujo c/ araçá	5457	0,91
Campo sujo c/ pêra	3372	0,56
Campo sujo c/ pêssego	16079	2,69
Campo sujo c/ capoeira rala	231	0,04
Capoeira	6074	1,02
Capoeira rala	617	0,10
Caqui	3815	0,64
Castanha portuguesa	1339	0,22
Cerejeira	798	0,13
Cruzamento	253	0,04
Cultura anual	30794	5,15
Edificação	83	0,01
Estrada	15421	2,58
Eucalipto	9375	1,57
Figo	421	0,07
Fruteiras e capoeira	20317	3,40
Fruteira abandonada (caqui)	1805	0,30
Goiaba	592	0,10
Goiaba espontânea	3024	0,51
Lago	8456	1,41
Lateral do açude	917	0,15
Macadâmia	5978	1,00
Maçã	244	0,04
Mamona	2332	0,39
Mata mista	1282	0,21
Mata mista c/ eucalipto	1571	0,26
Maçã e marmelo	3197	0,53
Mata nativa	214249	35,80
Nêspera	1981	0,33
Palmeira (pupunha)	16907	2,83
Pecã	17157	2,87
Pinheiro	2878	0,48
Pêra	9566	1,60
Pêra abandonada	1162	0,19
Pêssego	20435	3,42
Pêssego abandonado	8072	1,35
Pêssego c/ umê	1342	0,22
Taboa	1720	0,29
Tangerina	5026	0,84
Umê	3614	0,60
Vegetação mista	1225	0,20
Vegetação mista de fruteiras	3018	0,50
Vinhedo	25999	4,35

**Mapa de Declividade** (Figura 5): foram geradas cinco diferentes classes percentuais de declividade variando de relevo plano a montanhoso, a saber, 0-3, 3-8, 8-20, 20-45 e 45-100 de declividade, representando respectivamente 2%, 10%, 45,5%, 39,5% e 2% da área total. Este tipo de mapeamento é importante para o planejamento de uma agricultura conservacionista, na medida em que predomina na área relevo ondulado e forte ondulado.

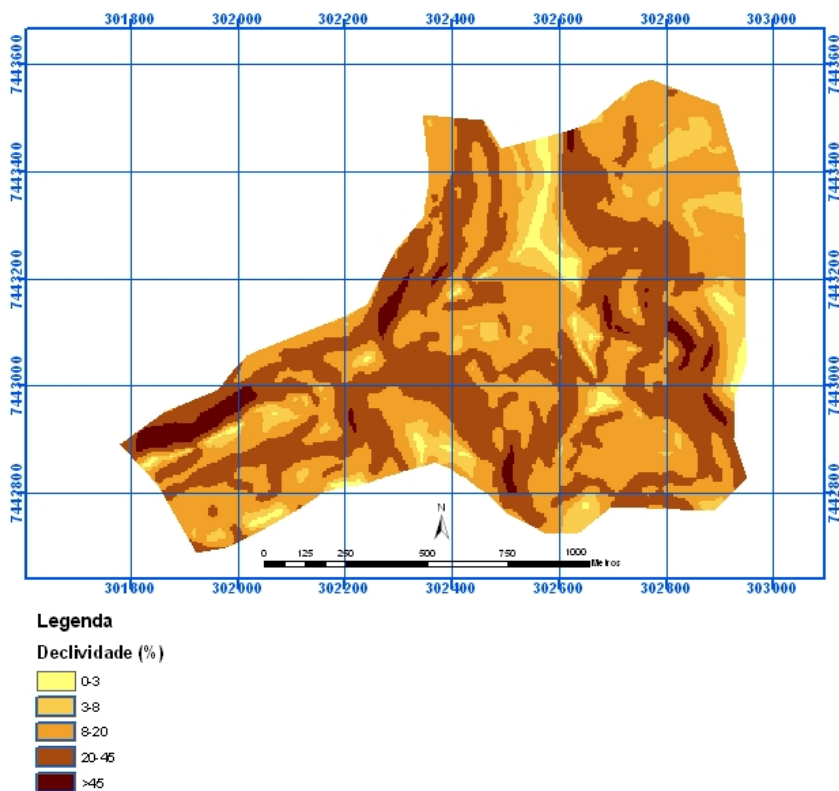


Figura 5. Mapa de Declividade da área de estudo CAPTA-Frutas.



## Conclusão

O inventário ambiental apresentado pode ser reproduzido para outras propriedades ou unidades de produção rurais objetivando o planejamento e a atividade agropecuária com eficiente conservação ambiental.

## Referências

BALASTREIRE, L. A. **Agricultura de Precisão**. Piracicaba: Balastreire, 1998. 68 p.

BLACKMORE, S. Precision farm: an introduction. **Outlook on agriculture**, v. 23, n. 4, p. 275-280, 1994.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.

GOERING, C. E. How much and where. **Agricultural Engineering**, v. 73, n. 4, p. 13-15, July, 1992.

MELO, A. R.; LOMBARDI NETO, F. **Planejamento Agroambiental do Centro Avançado de Pesquisa do Agronegócio de Frutas**. Campinas: IAC/APTA, 1999. (CD-ROM).

VALADARES, J.; LEPSCH, I. F.; KÜPPER, A. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Jundiaí, SP. **Bragantia**, v. 30, p. 337-386, 1971.

## **Circular Técnica, 12**

*Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:*

### **Embrapa Monitoramento por Satélite**

**Endereço:** Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803  
Parque São Quirino

CEP 13088-300 Campinas-SP, BRASIL

Caixa Postal 491, CEP 13001-970

**Fone:** (19) 3256-6030

**Fax:** (19) 3254-1100

[sac@cnpm.embrapa.br](mailto:sac@cnpm.embrapa.br)

<http://www.cnpm.embrapa.br>

## **Comitê de Publicações**

**Presidente:** José Roberto Miranda

**Secretária:** Shirley Soares da Silva

**Membros:** Adriana Vieira de Camargo de Moraes, André Luiz dos Santos Furtado, Carlos Alberto de Carvalho, Carlos Fernando Quartaroli, Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues, Graziella Galinari, Gustavo Souza Valladares

**1ª edição**

1ª impressão (2006): 100 exemplares  
Fotografia: Arquivo do Centro