

# IDENTIFICAÇÃO DO USO ATUAL DO SOLO ATRAVÉS DE IMAGENS DE SATÉLITE PARA SUBSIDIAR AÇÕES DE ÂMBITO FUNDIÁRIO NO PARANÁ

GERSON ANTONIO JACOBS  
GRACIE ABAD MAXIMIANO  
RICARDO GERMANO KÜRTEM IHLENFELD

IAP - Instituto Ambiental do Paraná  
Laboratório Central de Sensoriamento Remoto  
Rua Desembargador Motta, 3384  
80430-200 Curitiba, PR, Brasil

**ABSTRACT** With the purpose to subsidize the political actions of the State Governmental of Parana in the presence of territory conflicts, the remote sensing technics as support in the diagnoses of evaluation of rural property. Satellite imagens use made possible to actual date about the use of land. These dates, the overlaid to the use capacity and Norton's Table resulted in the property use index

## INTRODUÇÃO

O sistema de classificação das terras pela capacidade de uso foi originalmente desenvolvido pelo Serviço de Conservação dos Solos dos Estados Unidos (MORGAN, 1986), representando um agrupamento qualitativo de tipos de solos nos quais diversas características e propriedades são sintetizadas, visando à obtenção de classes homogêneas de terras, em termos do propósito de definir sua máxima capacidade de uso sem riscos de degradação do solo, especialmente no que diz respeito à erosão acelerada (LEPSCH et alii, 1983). Baseado nas limitações permanentes das terras o sistema é todo voltado para as possibilidades e limitações à utilização das mesmas, idéia esta diretamente relacionada à sua intensidade de uso.

Este sistema de classificação é subdividido em oito classes, sendo estas designadas por números de I a VIII (NORTON, 1940). Quanto menor o

número mais intensamente a terra pode ser utilizada por tipos de culturas mais exigentes. Assim, as terras da classe I apresentam aptidão boa para todos os usos agrícolas, uma vez que os solos são considerados praticamente sem limitações. Já as terras da classe VIII, representam glebas cujas restrições (erosão, mecanização, fertilidade, etc.) tornam inaptas as práticas de agricultura (cultivos anuais e perenes, pastagens ou silvicultura), podendo servir como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre, como ambiente para recreação, ou para fins de armazenamento de água.

As principais exigências para ser estabelecido o melhor uso de um solo decorrem de um conjunto de interpretações do próprio solo e do meio ambiente onde ele se desenvolve. Em muitos casos, é a topografia, especialmente a declividade, o principal condicionador de sua capacidade de uso (LEPSCH et alii, 1983).

## MATERIAL E MÉTODOS

A área do presente trabalho situa-se na região centro sul do Estado do Paraná, no Município de Cantagalo, possuindo 1.445,5 ha, situado entre as coordenadas geográficas 25º05'S à 25º10'S e 52º03'W à 52º05'W.

Na Figura 1, verificamos a variação do tipo e da intensidade máxima de utilização da terra em função das classes de capacidade de uso. Observa-se que a máxima utilização racional da terra seria a máxima intensidade de exploração agrícola que nela pode ser praticada com segurança para que não venha a sofrer consequências econômicas, sociais ou conservacionistas.

A sub-utilização de uma gleba é improdutivo no sentido básico: é portanto um problema social. Já a sobre-utilização, garantidamente esta sendo nociva à conservação dos recursos naturais produtivos ou preservacionistas, o que acarretará o depauperamento futuro da gleba, trazendo consequências desastrosas de âmbito econômico, social e ambiental.

A partir das imagens orbitais (LANDSAT-TM5) e com o auxílio de trabalhos de verificação de campo, chega-se às classes de uso atual das terras, num nível de detalhamento compatível com a escala de trabalho e com os produtos de sensoriamento remoto disponíveis.

A imagem digital de satélite foi utilizada através do sistema de tratamento de imagens-SITIM com a combinação das bandas 3, 4 e 5 realçadas na função Manipulação de Contrastes (SILVA e QUEIROZ, 1987). Optou-se pela classificação automática da imagem realizada através da função Máxima Verossimilhança-MAXVER.

Foram tomados como base para a classificação da capacidade de uso os fatores de limitação: deficiência de fertilidade ou excesso de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

A obtenção manual de um mapa de

declividade em escala 1:10.000 através de uma planta planialtimétrica (Figura 2) baseou-se nas classes de declividade consideradas por LEPSCH et alii, (1983), relacionadas ao fator susceptibilidade à erosão, correspondendo às diversas fases de relevo, a saber: 0-3 % (susceptibilidade nula); 3-8 % (susceptibilidade baixa); 8-20 % (susceptibilidade moderada); 20-45 % (susceptibilidade forte) e > 45% (susceptibilidade muito forte).

A utilização da escala de Mendes Sobrinho (MOREIRA, 1991) forneceu valores escalonados para as oito classes de terra de acordo com a sua utilização (Figura 1), proporcionando meios para a quantificação e obtenção do índice de utilização do imóvel, quando os conflitos de uso foram identificados e quantificados

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cinco classes temáticas de uso/cobertura vegetal foram bem definidas na área, conforme verificado nas interpretações realizadas nas fotografias aéreas, imagens de satélite e observações de campo: (a) capoeirinha: vegetação rasteira que se sobressai após o abandono de área outrora utilizada com plantios anuais; (b) lavoura/cultura anual: área utilizada com culturas anuais; (c) capoeiras: área que num passado recente foi mata, mas que após exploração da madeira houve destruição completa pelo fogo e atualmente está se regenerando; (d) mata degradada: área com vegetação arbórea, aonde houve exploração das árvores com maior valor econômico e (e) pinus: área revegetada através de projetos de reflorestamentos homogêneos de *Pinus* spp. (Figura 3)

Na interpretação realizada através de imagens de satélite, adotou-se a combinação das bandas 3, 4 e 5, sendo a banda 5 na cor vermelha, a banda 3 na cor verde e a banda 4 na cor azul. A banda 5 foi a

que melhor respondeu na detecção de áreas com reflorestamento, apresentando uma resposta fraca na caracterização de áreas com mata degradada. A banda 4 ofereceu uma boa resposta na identificação da vegetação baixa, capoeirinha e áreas de lavoura (na ocasião, solo exposto).

Considera-se que os recursos da terra sejam utilizados de maneira melhor quando seu emprego proporcione um rendimento excelente a seus operadores ou à sociedade, rendimento este medido em termos estritamente monetários, em valores sociais ou ainda, em alguma combinação de tais valores (MARQUES, 1971).

Após a exaustão e o desgaste das terras pela erosão (FORMAGGIO et alii, 1992), normalmente há um custo de recuperação muitas vezes maior do que o possível retorno financeiro advindo de sua exploração agrícola posterior.

O imóvel apresentou 59,55 % de índice de utilização (Quadro 1) o que demonstra a necessidade de se fazer revisões das tendências de exploração agrícola atuais destas terras, já que estão tecnicamente incorretas, considerando-se os critérios empregados neste trabalho. Como exemplo, podem ser citados casos de áreas classificadas na classe VII sendo utilizadas com lavoura de milho (sobre-utilização) e áreas classificadas na classe II sendo utilizadas com reflorestamentos (sub-utilização).

## LITERATURA CITADA

FORMAGGIO, A.R.; ALVES, D.S., EPIPHANIO, J.C.N. Sistemas de Informações Geográficas na Obtenção de Mapas de Aptidão Agrícola e de Taxa de Adequação de Uso das Terras. *R.Bras.Ciência.do Solo*, Campinas, v.16: p.249-256, 1992.

LEPSCH, I.F. (Coord.); BELLINAZI

Jr., R.; BERTOLINI, D., SPINDOLA, C.R. *Manual para Levantamento Utilitário do Meio Físico e Classificação de Terras no Sistema de Capacidade de Uso; 4ª aproximação*. Campinas: Soc. Bras. Ciência do Solo, 1983. 175 p.



MARQUES, J.Q.A. *Manual Brasileiro para Levantamento da Capacidade de Uso da Terra; 3ª aproximação*. Rio de Janeiro: ETA-EUA, 1971. 433 p.

MOREIRA, A.L. *Princípios de Engenharia de Avaliações*. 2ª ed. rev. e ampliada. São Paulo: Pini, 1991, 254 p.

MORGAN, R.P.C. *Soil Erosion and Conservation*. Hong: Longman, 1986. 298 p.

NORTON, E.A. Land Classification as an Aid in Soil Conservation Operations. *Bulletin 421*, University of Missouri, December, 1940.

SILVA, J.D.S.; QUEIROZ, J.E.R. *Processamento Digital de Imagens Multiespectrais*. In: *Curso de Treinamento*. Campina Grande: UFPB/INPE, 1987. 50 p. (Apostila)

SENTIDO DAS APTIDÕES E DAS LIMITAÇÕES	CLASSES DE CAPACIDADE DE USO	SENTIDO DO AUMENTO DA INTENSIDADE DE USO →							
		VIDA SILVESTRE E RECREAÇÃO	SILVICULTURA			CULTIVO OCASIONAL OU LIMITADO	CULTIVO INTENSIVO		
			PASTOREIO				PROBLEMA DE CONSERVAÇÃO		
			LIMITADO	MODERADO	INTENSIVO		COMPLEXO	SIMPLES	NÃO APARENTE
 AUMENTO DAS LIMITAÇÕES E DOS RISCOS DE USO  AUMENTO DA ADAPTABILIDADE E DA LIBERDADE DE ESCOLHA DE USO	I	0.20	0.30	0.40	0.50	0.55	0.75	0.95	1.00
	II	0.30	0.40	0.50	0.55	0.75	0.95	1.00	0.95
	III	0.40	0.50	0.55	0.75	0.95	1.00	0.95	0.75
	IV	0.50	0.55	0.75	0.95	1.00	0.95	0.75	0.55
	V	0.55	0.75	0.95	1.00	0.95	0.75	0.55	0.50
	VI	0.75	0.95	1.00	0.95	0.75	0.55	0.50	0.40
	VII	0.95	1.00	0.95	0.75	0.55	0.50	0.40	0.30
	VIII	1.00	0.95	0.75	0.55	0.50	0.40	0.30	0.20



: SUB-UTILIZAÇÃO DA TERRA.



: MÁXIMA UTILIZAÇÃO RACIONAL DA TERRA.



: SOBRE-UTILIZAÇÃO DA TERRA.

Figura 1 = Variação do tipo e da intensidade de utilização da terra em função das classes de capacidade de uso (LEPSCH et alii, 1983) com valores da escala de Mendes Sobrinho (MOREIRA, 1991).

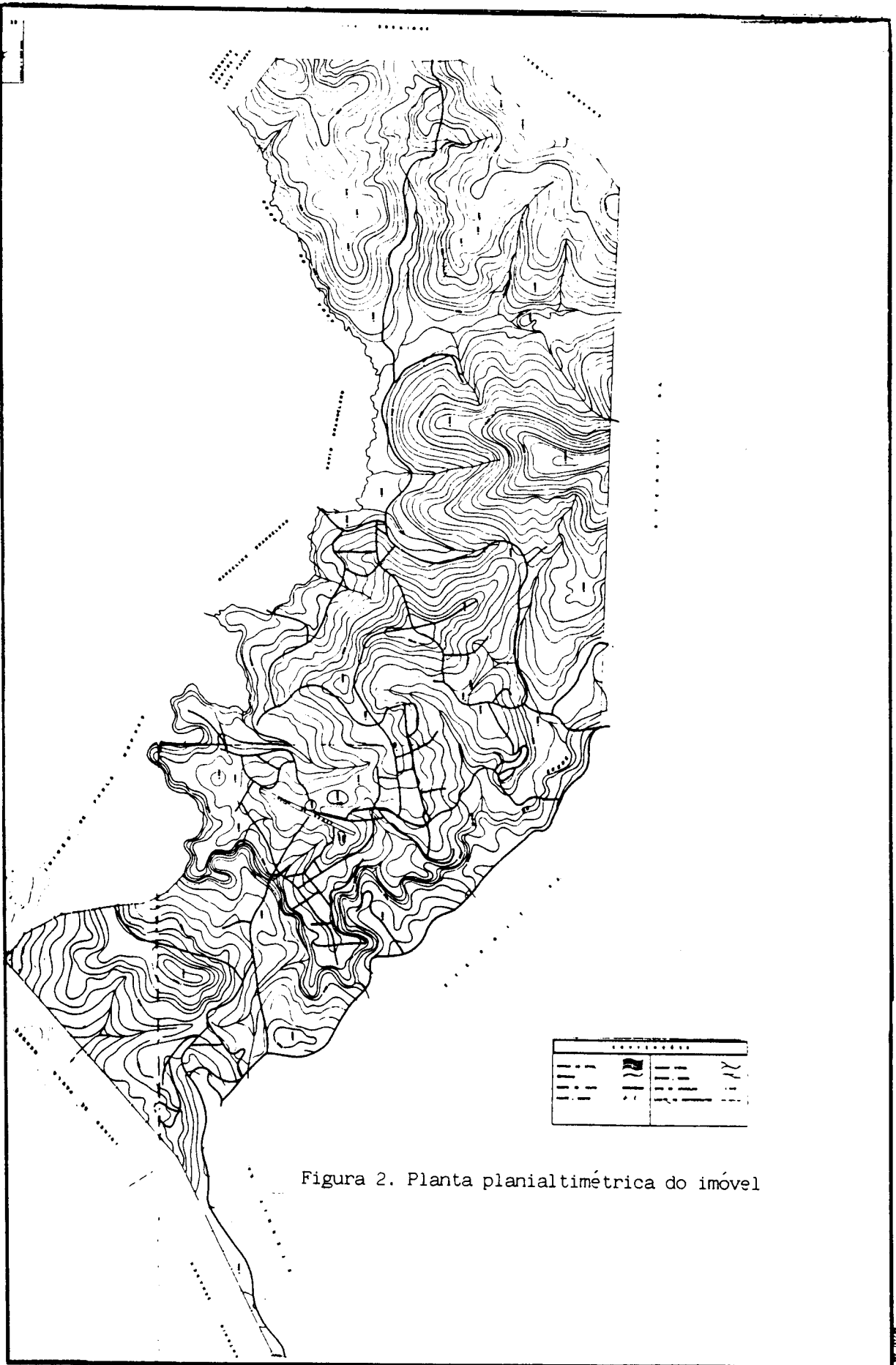


Figura 2. Planta planialtimétrica do imóvel

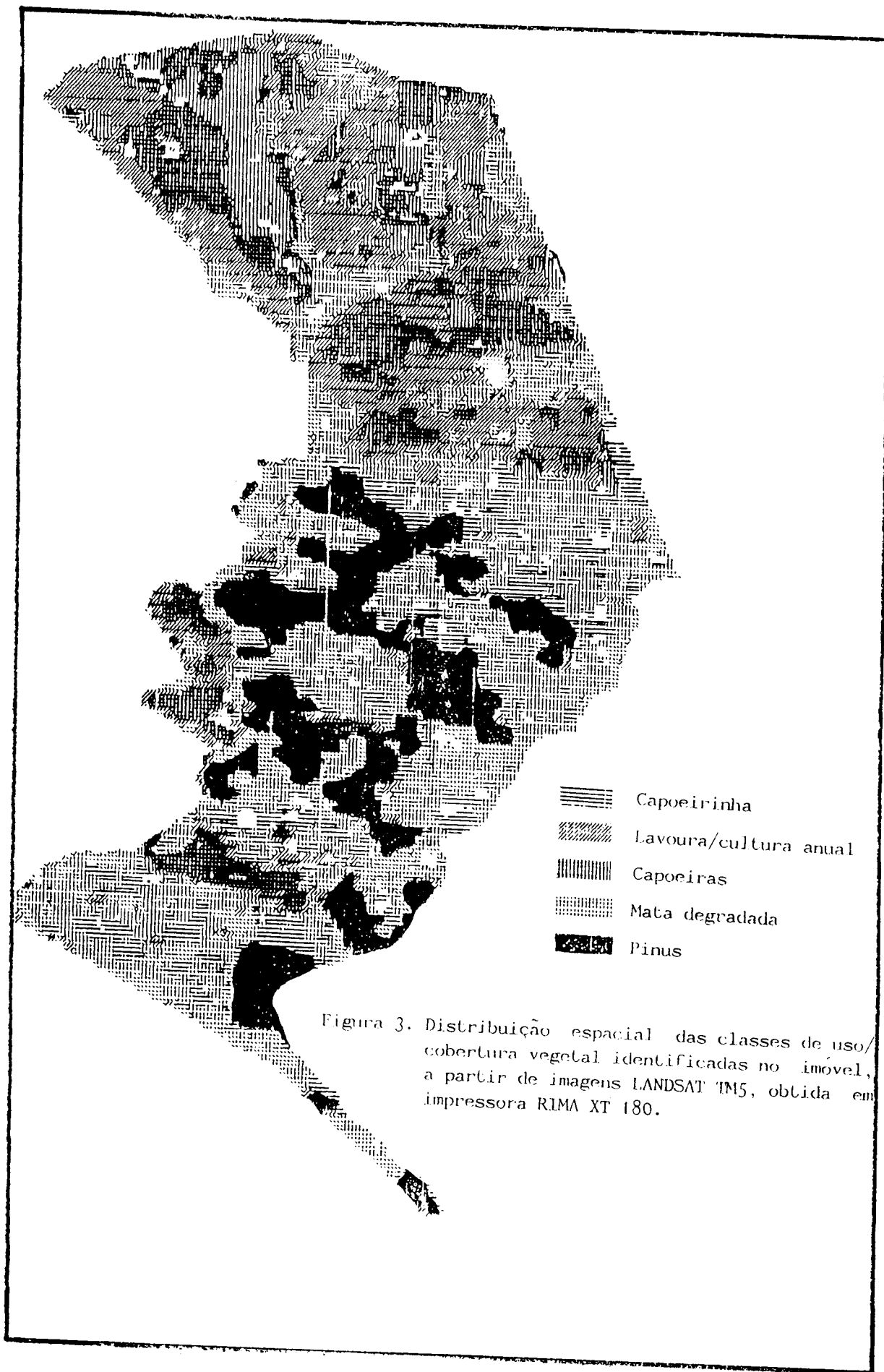


Figura 3. Distribuição espacial das classes de uso/cobertura vegetal identificadas no imóvel, a partir de imagens LANDSAT TM5, obtida em impressora RIMA XT 180.

Uso: capoeirinha	Área (ha)	Área (%)	Fator	Produto
Classes: II	5.50	0.0423	1.00	0.0423
III	36.25	0.2783	0.95	0.2644
IV	51.75	0.3973	0.75	0.2980
VI	36.75	0.2821	0.50	0.1410
Totais:	130.25			0.7457
Uso: lavouras	Área (ha)	Área (%)	Fator	Produto
Classes: II	6.50	0.0330	0.95	0.0313
III	77.00	0.3894	0.75	0.2920
IV	67.25	0.3400	0.55	0.1870
VI	44.00	0.2225	0.40	0.0890
VII	3.00	0.0151	0.30	0.0045
Totais:	197.75			0.6039
Uso: capoeiras	Área (ha)	Área (%)	Fator	Produto
Classes: II	13.00	0.0464	0.30	0.0139
III	74.75	0.2670	0.40	0.1068
IV	98.75	0.3527	0.50	0.1763
VI	92.00	0.3286	0.75	0.2464
VII	1.50	0.0053	0.95	0.0050
Totais:	280.00			0.5484
Uso: mata degradada	Área (ha)	Área (%)	Fator	Produto
Classes: II	57.89	0.1006	0.40	0.0402
III	184.92	0.3213	0.50	0.1606
IV	224.33	0.3898	0.55	0.2144
VI	98.65	0.1714	0.95	0.1628
VII	9.71	0.0169	1.00	0.0169
Totais:	575.50			0.5949
Uso: pinus	Área (ha)	Área (%)	Fator	Produto
Classes: II	22.25	0.0850	0.40	0.0340
III	95.25	0.3635	0.50	0.1817
IV	113.75	0.4342	0.55	0.2388
VI	30.75	0.1173	0.95	0.1114
Totais:	262.00			0.5659
Total da área:	1445.50 ha			
Índice de utilização:	0.5955 (valor ponderado)			

Quadro 1. Demonstrativo do uso das glebas em suas respectivas classes de capacidade de uso e índice de utilização do imóvel.