



CAPÍTULO 7

MAPEAMENTO DO USO DA TERRA NOS CAMPOS GERAIS

uso da
terra

Alexandro Ferreira de Ramos
Átila Cristian Santana
Carla Corrêa Prieto
Lindon Fonseca Matias

Introdução

O mapeamento do uso e ocupação das terras nos Campos Gerais foi realizado inicialmente sobre imagens de satélite do ano de 2000 para toda a região (UEPG 2003). Observações e levantamentos subsequentes apontaram algumas tendências mais recentes de evolução dos processos de utilização das terras, indicando a necessidade de atualização desse mapeamento. Para tanto, selecionou-se uma área de interesse dentro da região para mapeamento do uso em 2006, optando-se pela área de Pirai da Serra, um local relativamente mais preservado em consequência de relevo bastante acidentado. A comparação dos mapas de uso de imagens de 2000 e 2006 indicaria assim possíveis tendências de evolução do uso das terras nesta área neste período.

Para o mapeamento de uso da terra no ano de 2000 foi utilizado o software ArcView GIS[®] para a geração e tratamento de dados e informações extraídos de duas cenas de imagens digitais do satélite LANDSAT 7 fornecidas pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Após verificação no campo de amostras de classes de uso da terra utilizando-se um aparelho de GPS a imagem foi classificada utilizando-se as técnicas supervisionadas e não supervisionadas, considerando-se obtenção de mapa final em escala 1:250.000. Ao final foi feita a quantificação das classes de uso estabelecidas previamente.

No segundo momento do trabalho, o mapeamento do uso da terra da área de Pirai da Serra foi realizado através do programa SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas) 4.3.2, software de domínio público produzido pelo INPE. Para análise da área no ano de 2000, utilizou-se um mosaico da imagem LANDSAT 7, disponibilizada gratuitamente através do endereço da NASA (National Aeronautics and Space Administration) na Internet.

Esta nova análise da área de Pirai da Serra foi necessária tendo em vista, entre outros motivos, o mapeamento em escala muito maior que aquela utilizada no estudo da UEPG (2003) (1:50.000 e 1:250.000 respectivamente). Para o estudo da mesma área em 2006 foram utilizadas imagens do satélite CBERS 2 de 06/09/06, gratuitamente disponibilizadas pelo INPE. Para a obtenção de dados de uso da terra baseados nessas imagens utilizaram-se técnicas de classificação automática supervisionada

Classes de uso da terra

As classes de uso da terra utilizadas nos dois mapeamentos (imagens de 2000 e de 2006) foram assim caracterizadas:

Cultivo: convencionada como toda área destinada ao cultivo agrícola, seja com culturas temporárias, perenes ou semiperenes, estando ou não o solo ocupado com plantas no momento do registro da imagem de satélite, desde que apresentasse as características que se enquadram nessa categoria; é importante destacar que além de não ter sido objeto do trabalho a distinção entre os tipos de culturas (temporária, perene, semiperene), também não se buscou diferenciar os produtos cultivados (soja, milho, feijão, entre outras);

Mata: foram consideradas pertencentes a esta classe as diferentes tipologias e estágios de matas, incluindo-se as matas ciliares, os capões, a vegetação de áreas de inundação e capoeiras, além de conglomerados significativos de porte arbóreo e arbustivo, excetuadas as áreas de cerrado, que permitem identificar classe à parte; ressalte-se que as matas da região foram intensamente degradadas durante o século XX, seja para a exploração de madeira (araucária e outras), seja para produção de carvão vegetal (ver capítulo 18 deste livro); atualmente, as matas encontram-se em vários



estágios de recuperação, o que também não foi diferenciado no mapeamento;

Campo: inclui todas as denominações e subclasses de campo (limpo, sujo, rochoso, brejoso, etc.); também foram incorporados nesta classe os campos destinados às atividades de pastagem (nativa ou plantada), na prática não distinguíveis dos campos nativos;

Reflorestamento: não se pretendeu diferenciar as espécies; inclui indistintamente todos os tipos de reflorestamento (*pinus*, eucalipto, ou qualquer outra espécie plantada);

Área urbana: compreende as áreas ocupadas pelas atividades e equipamentos urbanos (residências, comércios, indústrias, serviços, etc.), englobando tanto as áreas construídas como as loteadas, sem distinção entre elas;

Corpos d'água: compreende os corpos d'água mapeáveis na escala adotada, tais como represas, lagoas, lagos e os principais rios;

Cerrado: contempla a vegetação típica de cerrado e que pode ser diferenciada da classe de matas, constituindo uma classe específica;

Outros: esta classe designa elementos que não puderam ser verificados em campo, ou mesmo na documentação secundária, e que não apresentam características de nenhuma das classes anteriores, como é o caso de terraplenagens, minerações, etc.

Mapeamento do uso da terra no ano de 2000

Os resultados do mapeamento e quantificação das classes de uso da terra nas imagens de satélite de 2000 (UEPG 2003) estão apresentados na Figura 7.1 e Tabela 7.1. Eles mostram que a área de cultivo era predominante nos Campos Gerais e ocupava uma extensão de 5.332,05 km² (45,34%), distribuída numa faixa territorial quase contínua, no sentido norte-sul, na parte ocidental da região, excetuando-se o município de Telêmaco Borba,

localizado no extremo noroeste. A expansão do cultivo ocorre, predominantemente, no sentido oeste-leste, não por acaso, das áreas mais planas e menos íngremes, mais apropriadas à mecanização agrícola, em direção às áreas mais recortadas e de topografia mais acidentada, no reverso da Escarpa Devoniana.

A classe de mata vem a seguir com uma extensão de 2.591,21 km² (22,03%) com distribuição bastante dispersa, localizando-se principalmente ao longo das encostas e vales dos rios e com algumas poucas áreas de concentrações, por exemplo nos municípios de Telêmaco Borba e Teixeira Soares.

No caso da classe de campo, as áreas remanescentes apresentaram uma extensão de 2.036,18 km² (17,31%), portanto já bastante reduzida em relação ao que foi a ocupação original (os campos representavam mais de 50% no mapa de Maack 1950). Os campos confinam-se à parte oriental da região, no reverso da Escarpa Devoniana, onde originalmente já constituíam a vegetação mais típica, parcialmente preservada graças ao relevo movimentado que tem exercido a função de barreira natural ao avanço do uso intensivo das últimas décadas (ver capítulo 18 deste livro). Duas áreas apresentam continuidade mais expressiva: uma primeira localizada na porção norte da região, na direção sudoeste-nordeste, entre o *canyon* do Rio Iapó (*Canyon* do Guartelá), no município de Tibagi, e o ribeirão Cambará, no município de Piraí do Sul; uma segunda, localizada na porção central da região, na direção noroeste-sudeste, entre as proximidades do Rio Pitanguí no município de Ponta Grossa, e o Rio Iguaçu, no município de Balsa Nova.

A classe de reflorestamento, por sua vez, ocupava 1.555,61 km² (13,23%), localizados de forma destacada no município de Telêmaco Borba (noroeste dos Campos Gerais), nos municípios de

Tabela 7.1: Classes de uso da terra nos Campos Gerais no ano de 2000 (UEPG 2003).

Classes de uso	Área ocupada (km ²)	Porcentagem (%)
Cultivo	5.332,05	45,34
Mata	2.591,21	22,03
Campo	2.036,18	17,31
Reflorestamento	1.555,61	13,23
Área urbana	149,52	1,27
Corpos d'água	73,19	0,62
Cerrado	19,32	0,16
Outros	4,33	0,04
Total	11.761,41	100

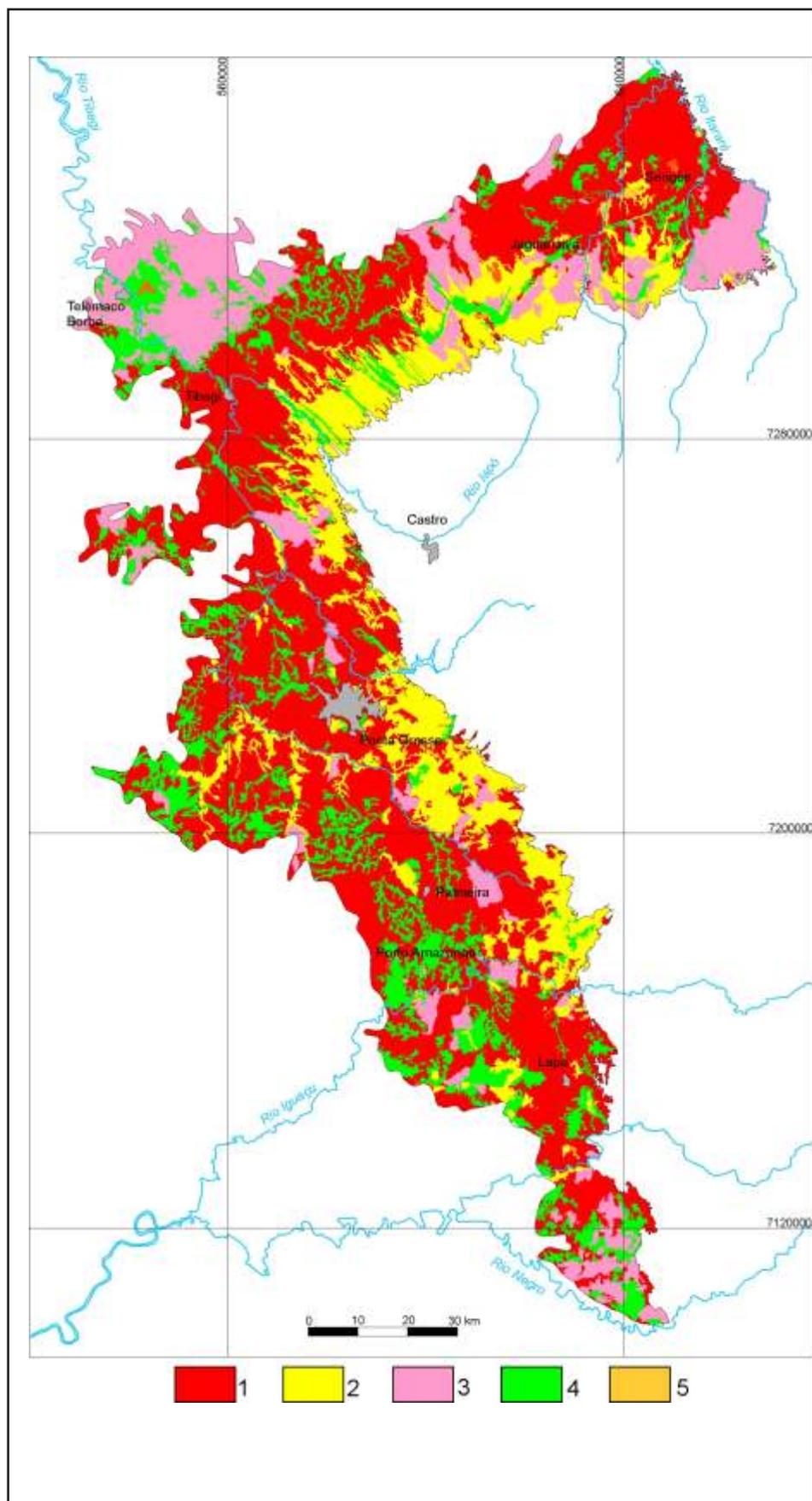


Figura 7.1: Mapa de uso da terra nos Campos Gerais no ano de 2000: 1) cultivo; 2) campo; 3) reflorestamento; 4) mata; 5) cerrado (UEPG 2003).

Jaguariaíva e Sengés (nordeste) e ainda em Campo do Tenente e Rio Negro (sul).

A classe de área urbana apresentava 149,52 km² (1,27%), com destaque para a cidade de Ponta Grossa que desempenha a função de pólo regional. Um crescente processo de urbanização vem ocorrendo na região nas últimas décadas. No ano de 2000, segundo o IBGE (2000), da população paranaense total estimada em 9.564.643 habitantes, 811.191 (8,5%) viviam nos Campos Gerais, sendo que 647.434 (79,8%) estavam em áreas urbanas e 163.757 (20,2%) em áreas rurais (Tabela 7.2).

A área ocupada pelos corpos d'água significava 73,19 km² (0,62%), em grande parte representada pelos dois principais rios existentes na região, o Tibagi e o Iguaçu.

A classe cerrado apresentava 19,32 km² (0,16%), representada por três manchas localizadas no município de Jaguariaíva, especialmente nas proximidades do Parque Estadual do Cerrado.

Mapeamento do uso da terra na região de Pirai da Serra (2000 e 2006)

A área selecionada para mapeamento do uso da terra em 2000 e 2006 situa-se na região denominada Pirai da Serra, limítrofe dos municípios de Pirai do Sul, Tibagi e Castro, no reverso imediato da Escarpa Devoniana. É delimitada pelo Rio Fortaleza-Guaricanga a noroeste, Escarpa Devoniana a sudeste, rodovia PR-090 a nordeste e Rio Iapó a sudoeste, totalizando cerca de 513 km² de superfície (Figura 7.2).

Ela apresenta relevo peculiar, onde um enxame de diques, falhas e fraturas orientados na direção NW-SE origina sucessão de *canyons* profundos alternados com topos aplainados, que configuram área bastante inóspita e inadequada para a ocupação. Embora essa seja uma característica que se percebe pela simples visualização de documentos cartográficos (cartas topográficas, imagens de satélite e fotografias aéreas), esta área também tem sofrido forte pressão para substituição

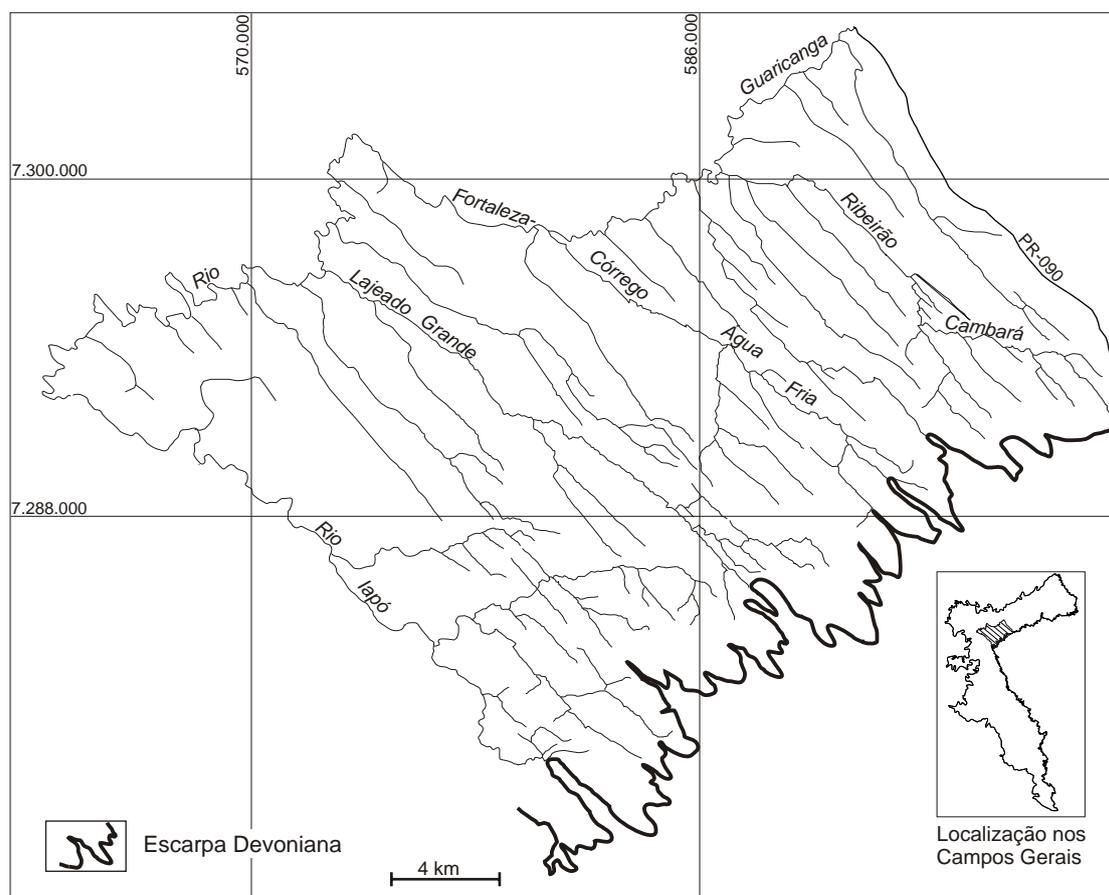


Figura 7.2: Região de Pirai da Serra selecionada para mapeamento comparativo do uso da terra em 2000 e 2006.

**Tabela 7.2:** Área e população dos municípios dos Campos Gerais (IBGE 2000).

Município	Área (km ²)	População urbana (habitantes)	População rural (habitantes)	População Total
Rio Negro	603	22.460	6.250	28.710
Campo do Tenente	306	3.451	2.884	6.335
Lapa	2.094	24.070	17.768	6.335
Balsa Nova	346	3.186	6.967	10.153
Porto Amazonas	179	2.728	1.508	4.236
Palmeira	1.462	17.268	13.579	30.847
Campo Largo	1.252	77.223	15.559	92.782
Ponta Grossa	2.064	266.683	6.933	273.616
Teixeira Soares	892	3.785	4.407	8.192
Imbituva	804	14.781	9.715	24.496
Ipiranga	906	3.996	9.312	13.308
Carambeí	646	10.494	4.366	14.860
Castro	2.534	43.250	20.331	63.581
Tibagi	2.989	10.279	8.155	18.434
Piraí do Sul	1.403	14.624	7.023	21.647
Imbaú	330	5.483	3.991	9.474
Telêmaco Borba	1.384	58.354	2.884	61.238
Ventania	744	5.357	2.667	8.024
Arapoti	1.324	17.487	6.397	23.884
Jaguariaíva	1.524	25.621	5.159	30.780
Sengés	1.371	13.353	4.425	17.778
São José da Boa Vista	403	3.501	3.477	6.978
Total	25.560	647.434	163.757	811.191

do uso tradicional (pecuária extensiva e agricultura de subsistência) por outras formas de uso, como é o caso dos reflorestamentos e até mesmo da agricultura.

Do ponto de vista da vegetação e suas condicionantes naturais, a área apresenta campos (limpos, sujos, brejosos e rochosos) nos topos e encostas e exuberantes matas com araucária e de transição para florestas estacionais nos fundos de vales, ainda muito pouco estudadas, e que provavelmente abrigam espécies endêmicas e/ou em risco de extinção (fauna e flora).

Na escolha das classes para a análise do uso da terra da área de Piraí da Serra mantiveram-se os mesmos tipos do mapeamento de 2000 em escala de 1:250.000 para toda a região. Entretanto, as classes de **área urbana, cerrado, corpos d'água** e **outros** não ocorrem na área, e foram excluídas durante as classificações supervisionadas, mantendo-se apenas quatro classes: **campo, mata, cultivo e reflorestamento**.

A escala de trabalho adotada no mapeamento das classes de uso na área de Piraí da Serra nos anos de 2000 e 2006 foi de 1:50.000. Os resul-

tados são apresentados nas Figuras 7.3 e 7.4 e estão quantificados na Tabela 7.3. Eles mostram que em 2006 ainda havia uma grande extensão de campo nativo preservado na região, representando 226,10 km² (44,1%), que ocorria paralelamente à Escarpa Devoniana, na porção sudeste de Piraí da Serra, sendo recortada por *canyons*. As matas cobriam uma extensão de 96,12 km² (18,74%), a maioria encontrada nos *canyons*, além de capões isolados.

A extensão de reflorestamentos ainda era discreta nessa região, porém já se verificava um crescimento significativo em apenas seis anos. Em 2000 ocupava uma área 5,99 km² (1,17%), e em 2006, uma área 7,76 km² (1,54%). A extensão de cultivo representava 33,82 % em 2000 e 35,63% em 2006. Tem se expandido, adentrando os campos na porção mais central, como pode ser visto na comparação das Figuras 7.3 e 7.4

A avaliação dos dados aponta para pequenas mudanças no uso da terra em Piraí da Serra entre 2000 e 2006, ressaltando-se tendência de expansão dos reflorestamentos e do cultivo, principalmente sobre áreas de mata nativa (classe que teve maior diminuição de área).

Tabela 7.3: Classes de uso da terra na área de Piraí da Serra nos anos de 2000 e 2006.

Classes de uso	2000		2006	
	área (km ²)	porcentagem (%)	área (km ²)	porcentagem (%)
campo	222,81	43,46	226,10	44,10
cultivo	173,50	33,82	182,75	35,63
mata	110,50	21,55	96,12	18,74
reflorestamento	5,99	1,17	7,76	1,54
Total	512,80	100	512,73	100

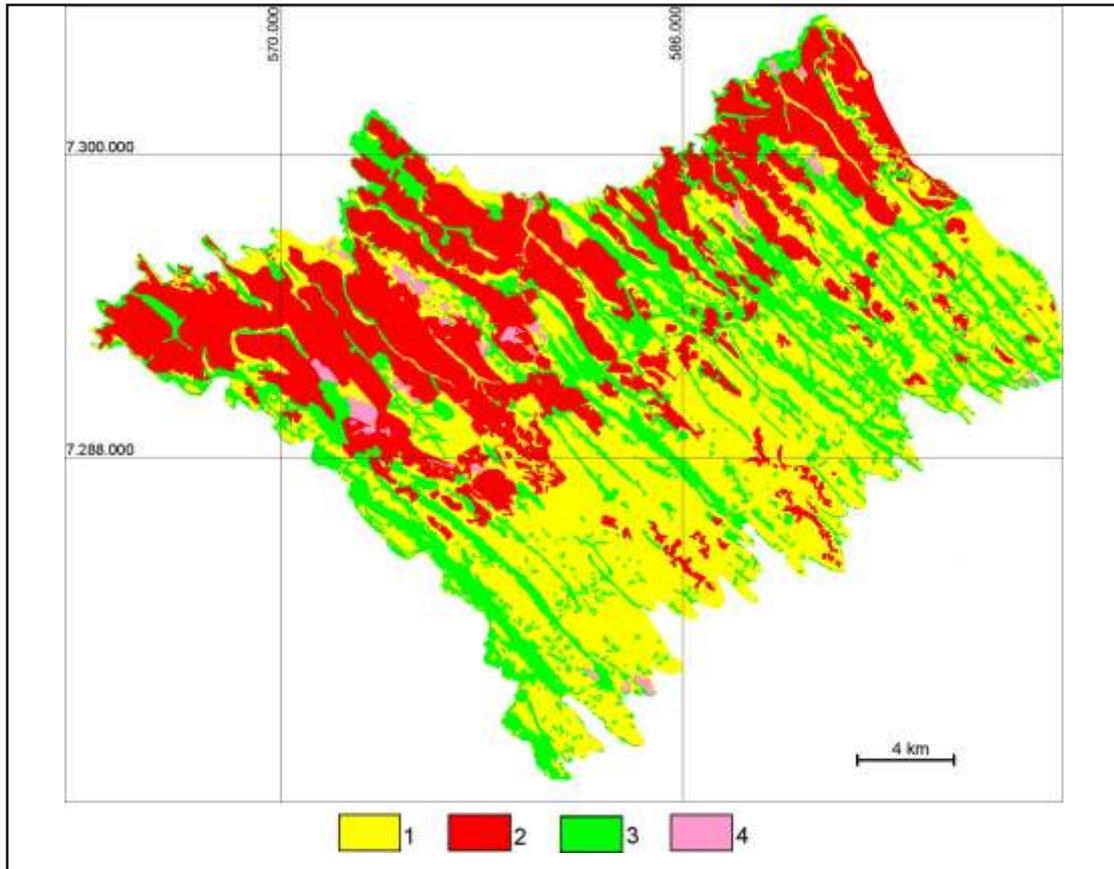


Figura 7.3: Classes de uso da terra na região de Piraf da Serra no ano de 2000: 1) campo; 2) cultivo; 3) mata; 4) reflorestamento.

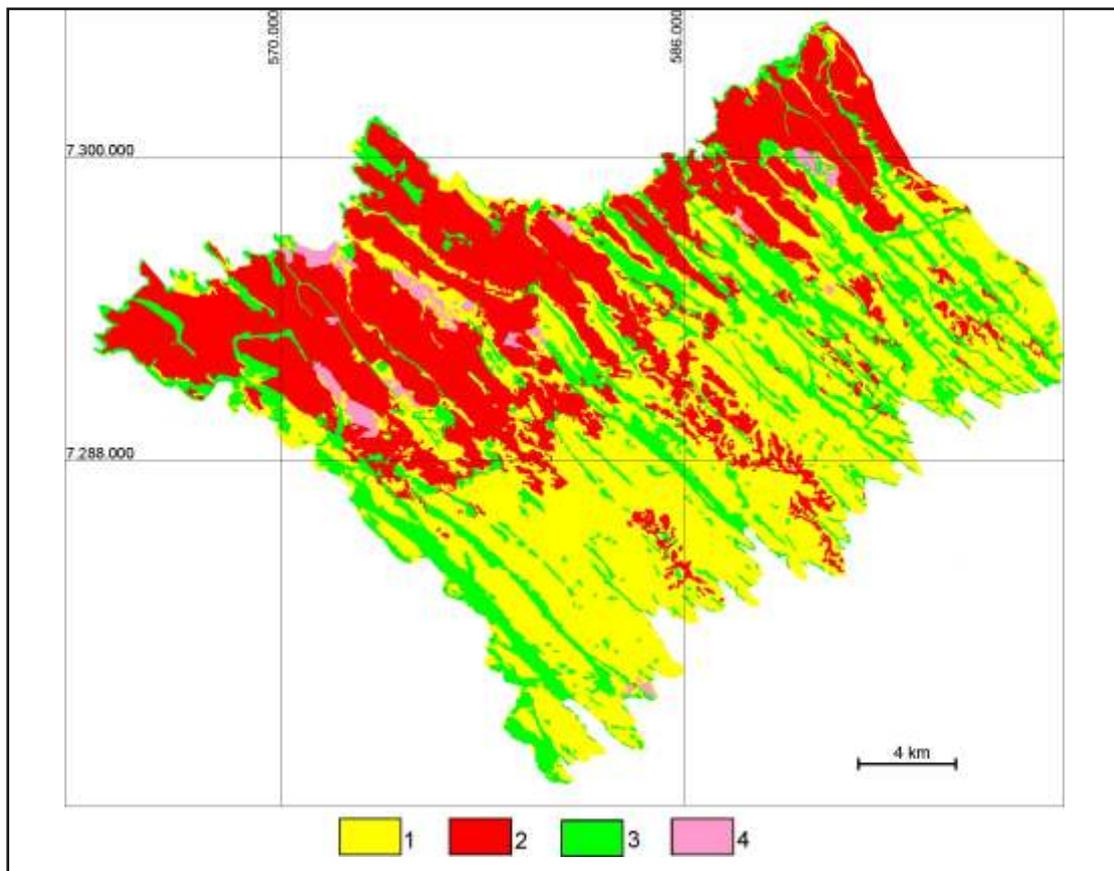


Figura 7.4: Classes de uso da terra na região de Piraf da Serra no ano 2006: 1) campo; 2) cultivo; 3) mata; 4) reflorestamento.



Observando-se a distribuição espacial dessas mudanças, percebe-se que as áreas de reflorestamento acrescentadas nesse período de seis anos encontram-se adjacentes às vias de acesso, antes ocupadas por campos nativos. Situam-se também nas áreas de preservação permanente, substituindo a vegetação ripária encontrada nas margens de cursos de água, e em alguns casos até mesmo no interior de capões e matas de galeria. Esse fato fica fortemente evidenciado nas regiões mais próximas ao *canyon* do Rio Iapó e nas proximidades do Rio Fortaleza-Guaricanga.

Outra constatação de certa forma inesperada é o aumento, embora discreto, da área de campos. Esse aumento pode estar ligado ao abandono em 2006 de áreas de cultivo mapeadas em 2000, seja por fatores ligados ao uso de solos pouco produtivos, seja por questões de oscilação de preços de mercado dos principais produtos regionais, sobretudo a soja, que sofreu sensível decréscimo no período. Por outro lado, a área total de cultivo aumentou, aparentemente às expensas da ocupação de áreas de matas. Isso pode estar refletindo manejos tradicionais, como as coivaras (plantio temporário em áreas de matas), hipótese que deverá ser verificada em futuros estudos de maior detalhe.

Conclusões

Quando se analisam os dados dos Campos Gerais como um todo, identificam-se ainda algumas áreas de campos nativos remanescentes com matas associadas. Entretanto, essas áreas encontram-se ameaçadas pela pressão de uso para agricultura mecanizada e principalmente para atividades de produção de madeira, como é o caso dos reflorestamentos com *pinus*. Importante fato constatado no mapeamento foi que dentre as áreas remanescentes destacam-se locais com relevos acidentados, no reverso da Escarpa Devoniana e cortados por *canyons* e vales profundos, o que coloca grandes dificuldades à mecanização agrícola.

Uma tendência regional marcante é a

ocupação de áreas antes consideradas improdutivas, como é o caso das áreas com limitações dos solos, destacando-se os diversos tipos de campos nativos (ver capítulo 8 deste livro), gradativamente substituídas por áreas de agricultura intensiva ou plantio de espécies exóticas para a indústria de papel e madeira (ver capítulos 18 e 19 deste livro). Mesmo locais protegidos por lei e considerados de grande valor ecológico, tais como as áreas de preservação permanente junto às margens de cursos d'água, vêm sendo degradadas seja pela agricultura e reflorestamento como também por atividades de mineração de argila e areia, entre outras.

Embora o estudo comparativo na área de Pirai da Serra tenha indicado que ali a expansão da agricultura e do reflorestamento tenha sido discreta entre 2000 e 2006, isso não pode ser considerado uma regra geral para a região dos Campos Gerais. Estudos no entorno do Parque Estadual de Vila Velha, por exemplo, têm mostrado principalmente avanço da agricultura e do reflorestamento sobre áreas primitivas de campos (Colet et al. 2005, Rocha e Weirich Neto 2005). A evolução observada em Pirai da Serra somente reitera tratar-se de área diferenciada, onde o relevo tem favorecido a preservação, credenciando-a para criação de nova unidade de conservação do Estado do Paraná (Melo et al. 2004).

Dessas considerações emerge a necessidade de políticas regionais e locais mais atuantes em relação à preservação desses remanescentes, tendo em vista que obstáculos até há pouco tempo limitantes, tais como a fertilidade natural dos solos, atualmente não oferecem tantas restrições à ocupação. É o caso também do relevo diferenciado nas proximidades da Escarpa Devoniana e *canyons* da região de Pirai da Serra. Certamente a demanda por matérias-primas para a indústria madeireira e de papel implicará na expansão das áreas de plantio, com forte pressão sobre as áreas hoje ainda preservadas. É necessário que o poder público assuma a responsabilidade de atender às necessidades desse importante setor industrial, mas sem comprometer a conservação de áreas que ainda preservam últimos remanescentes do patrimônio natural da



Referências Bibliográficas

COLET MJ, ROCHA CH, WEIRICH NETO PH, GARBUIO PW, FELDAUS MC. 2005. Tipologia dos produtores da região de entorno do Parque Estadual de Vila Velha. In: SIMPÓSIO DE ÁREAS PROTEGIDAS, 3, Pelotas. Anais..., Pelotas: Universidade Católica de Pelotas, 2005, CD-ROM.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2000. Base de informações municipais. Rio de Janeiro: IBGE: Censo demográfico (CD-ROM).

MAACK R. 1950. Mapa fitogeográfico do Estado do Paraná. Curitiba: Inst. Biol. Pesq. Tecnol. e Inst. Nac. Pinho.

MELO MS, MATIAS LF, GUIMARÃES GB, CRUZ GCF, FREITAS IB, GEALH AM, MORO RS, AYUB CLSC, MORO PR, MOREIRA JC. 2004. Pirai da Serra - proposta de nova unidade de conservação nos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: Publicatio- Ciências Biológicas e da Saúde, 10 (3/4): 85-94.

ROCHA C H, WEIRICH NETO PH. (Coords.) 2005. Conservação das paisagens remanescentes e desenvolvimento sustentável no entorno do Parque Estadual de Vila Velha. Ponta Grossa: UEPG: Lama/DESOLOS: Relatório Técnico Edital PROBIO/FNMA 03/2001, 89p.

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa. 2003. Caracterização do patrimônio natural dos Campos Gerais do Paraná. Ponta Grossa: UEPG: Relatório de Pesquisa, 239p.