

JAILTON DIAS



**A CONSTRUÇÃO DA PAISAGEM NA RAIA DIVISÓRIA
SÃO PAULO-PARANÁ-MATO GROSSO DO SUL:
*um estudo por teledetecção***

*Presidente Prudente - SP
2003*

**A CONSTRUÇÃO DA PAISAGEM NA RAIA DIVISÓRIA
SÃO PAULO-PARANÁ-MATO GROSSO DO SUL:
*um estudo por teledetecção***

JAILTON DIAS

*Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Presidente Prudente para a obtenção do título de **Doutor em Geografia** na Área de Concentração: **Desenvolvimento Regional e Planejamento Ambiental**.*

Orientação: Prof. Dr. MESSIAS MODESTO DOS PASSOS

**Presidente Prudente - SP
2003**

D532c Dias, Jailton.
 A construção da paisagem na raia Divisória São Paulo-
Paraná-Mato-Grosso do Sul: um estudo por teledetecção /
Jailton Dias. – Presidente Prudente: UNESP/FCT, 2003
 266 f.: il.

 Tese (doutorado).- Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências e Tecnologia

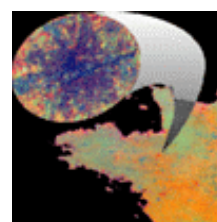
 Orientador: Messias Modesto dos Passos

 1. Paisagem. 2. Teledetecção. 3. Transformações
paisagísticas. 4. Impactos socioambientais. 5. Porto Primavera.
6. LANDSAT. I. Dias, Jailton.

CDD (18.ed.) 910.13

Tese de desenvolvida com a colaboração de:

*Laboratoire **COSTEL**
Climat et Occupation du Sol par Télédétection
LETG UMR CNRS 6554*



*Université Haute Bretagne – Rennes 2
Rennes – França*



*Co-orientação: Prof. Dr. Robert Bariou
Prof. Dr. Vincent Dubreuil*

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Prof. Dr. Messias Modesto dos Passos _____

Prof. Dr. Vincent Dubreuil (Univ. Rennes 2 – França) _____

Prof. Dr. Edvard Elias de Souza Filho (UEM) _____

Prof. Dr. João Lima Sant’Anna Neto (FCT-UNESP) _____

Prof. Dr. Antonio Cezar Leal (FCT-UNESP) _____

Nota: aprovado

Presidente Prudente, SP 14 / 04 / 2003

À
Maria de Lourdes, minha mãe
e **Rose**, minha irmã,
que me deixam ir,
mas me fazem sentir vontade de voltar,
sempre!

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A trajetória do desenvolvimento de uma tese de doutorado envolve um conjunto de tarefas e de detalhes que exige a montagem de um verdadeiro mutirão, no qual, ao longo do tempo, cada participante vai deixando, individualmente, sua contribuição e passa a ser cúmplice do seu resultado final. A contribuição de cada um acaba sendo diluída no interior do trabalho que, por fim, resulta naquilo que se denomina tese, que, apenas em tese, é feita por uma única mão, sob os olhos de um orientador. Neste processo, o doutorando tem o papel ativo de decidir aquilo que entrará em pauta no seu trabalho e de torná-lo uma tese, com a pretensão de ser inédita em seu conteúdo ou abordagem.

Por esta razão, torna-se difícil congregar e nomear todo o conjunto de pessoas que, de alguma forma, trouxe alguma contribuição para que este trabalho chegasse ao seu fim. Ainda assim, no sentido de expressar os merecidos agradecimentos, alguns nomes e instituições devem ser reconhecidos, pela magnitude do apoio concedido, direta ou indiretamente:

- a Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos PDEE (Programa de Doutorado com Estágio no Exterior) concedida para a realização de estágio no *Laboratoire COSTEL (Climat et Occupation du Sol par TÉLédétection)*, da *Université Haute Bretagne - Rennes 2*, em Rennes, na França, e pelos outros meses restantes, durante os 4 anos de desenvolvimento da tese; *[Sem o apoio da CAPES, teria sido difícil levar a cabo o meu projeto de doutorado! A ida à França fez-me conhecer um outro mundo e a ver o Brasil com outros olhos!]*

- o *Laboratoire COSTEL*, da *Université Haute Bretagne – Rennes 2*, nas pessoas dos professores Robert Bariou e Vincent Dubreuil, pela acolhida e aceitação em me orientar durante os 15 meses de realização do estágio; *[Merci*

de votre patience! Merci de me faire connaître un peu plus de Géographie à la façon française!]

- a toda a equipe do *Laboratoire COSTEL* e demais funcionários do Laboratório e da Universidade pelo apoio e carinho recebidos diariamente; *[Je vous remercie beaucoup! Vous êtes irremplaçable!]*

- os colegas de estudo do *Laboratoire COSTEL* (Marie Clairay, Vincent Nédélec, Samuel Corgne, Erwann Bocher, Morgane Liard e Natalie, [França] e Fernand Kouamé [Costa do Marfim]) e demais bons amigos que conquistei durante meu *séjour* em Rennes (Noel, Guadalupe [México], Marta [Ilhas Canárias - Espanha], Ulika [Peru], Patrick, Charlie, Erwann, Morgan, Jean-Bernard, Léonarda, Lucille, Natanaelle, Ronan, Thibault, Edouard [França], Issam, Abdellatif [Marrocos], Abdelhawab [Tunísia], Enrique [Argentina], Roberto [Guiana Francesa], Tomáš I, Tomáš II [República Tcheca], Fall [Senegal], Mike, Mazenn [Líbano], Christina, Bernadete [Alemanha], Pedro [Portugal], Abraham [Ilhas Comores] entre outros), pela companhia, carinho, apoio e pelos agradáveis momentos que passamos juntos; *[Vous êtes superbes! Je ne vous oublierai jamais! On se verra un jour dans un coin quelconque du monde!]*

- os amigos de batalha, que de perto ou de longe, sempre torceram por mim, em especial à Édima Aranha Silva, ao João Geraldo Nunes Rubelo e ao Wallace de Oliveira, companheiro inseparável desde o mestrado; *[Tendo vocês ao lado, posso me sentir seguro!]*

- a colega e amiga Eloiza Cristiane Torres, pelo apoio e auxílios quase diários, tanto aqui no Brasil quanto quando estive na França, e pelo imensurável carinho; *[Sem você no meu caminho, teria faltado algo!]*

- a colega e amiga Gislaïne Garcia de Faria, pelo carinho, pela paciência em ler meu trabalho final e pelas contribuições dadas; *[Seu olhar sobre meu trabalho me fez refletir e crescer muito!]*

- a minha família que, mesmo distante, constituem uma força imensurável para minha luta; *[Vocês são minha razão de lutar cada dia!]*

- a Ana, a Márcia, o Marcos e o Pedro da Seção de Pós-Graduação da Unesp pelo apoio sempre dispensados na hora certa; *[Obrigado por sempre me atenderem prontamente!]*

- o Programa de Pós-Graduação da Unesp, na pessoa da Prof^a. Dr^a. Maria Encarnação Beltrão Spósito, que não mediu esforços para viabilizar a aprovação de minha bolsa PDEE; *[Crescer na Unesp e poder ir à França é um presente que não tem preço!]*

- os Profs. Drs. Alvanir de Figueiredo e Edvard Elias de Souza Filho que, ao fazerem parte da banca de meu exame de qualificação, contribuíram bastante para o redirecionamento da tese; *[Obrigado pelas observações e idéias brilhantes!]*

- a Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal – UNIDERP, na pessoa da Prof^a. Dr^a. Mercedes Abid Mercante, que me concedeu, enquanto Professor Titular, afastamento de quatro anos para cursar o Programa de Pós-Graduação em Geografia, dando-me todo apoio nos momentos necessários; *[Obrigado pelo tempo em que estive junto de vocês e pela confiança depositada desde o primeiro dia de trabalho!]*

- a chefia do IBAMA de Ji-Paraná – RO, meu local de trabalho atual, pelo apoio dado nos momentos finais do desenvolvimento desta tese; *[Sem o apoio de vocês, eu não conseguiria terminá-la no tempo previsto!]*

- e, de modo muito especial, o Prof. Dr. Messias Modesto dos Passos, meu orientador e, hoje, amigo, pela confiança depositada, pelo esforço em viabilizar meu estágio no *Laboratoire COSTEL* e pelos ensinamentos em cada um dos encontros e viagens. *[Espero que possamos trabalhar juntos por muito tempo ainda! Conte comigo para as próximas empreitadas!]*.

A todos, os meus melhores agradecimentos.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

É necessário e indispensável expressar, de forma especial, a gratidão pessoal devida à equipe do *Laboratoire COSTEL (Climat et Occupation du Sol par Télédétection)*, da Université Haute Bretagne – Rennes 2, de Rennes, França, por ter me aceitado e me recebido durante os quinze meses de estágio como bolsista do Programa de Doutorado com Estágio no Exterior (PDDE), financiado pela Coordenadoria de Pessoal de Nível Superior (CAPES). É obrigatório, igualmente, citar o nome de cada integrante que, durante toda a minha estadia, estiveram ao meu lado acompanhando e sendo responsável pelo meu crescimento, como pessoa e como profissional. Ainda que se corra o risco de que algum nome deixe de receber, por meio de palavras, a melhor expressão de agradecimento, sinto-me à vontade para agradecer, nominalmente, a cada um:

- aos Profs. Drs. Robert Bariou, Vincent Dubreuil, Jean-Pierre Marchand e Daniel Lecamus, pelo aceite em me receber como estagiário, pelo acompanhamento e ensinamentos, pelo carinho e atenção sempre dispensados, pela amizade consolidada e pelos agradáveis momentos proporcionados;
- às Prof^{as}. Dr^{as}. Adeline Cotonnec, Nadia Dupont, Laurence Le Dû e Laurence Hubert-Moy pelas importantes discussões e orientações para minha tese, pelo material indicado e doado, pelo inigualável carinho e atenção dispensados e pelos agradáveis momentos;
- aos Profs. Drs. Hervé Reignauld, Marie-Josée Peven e Olivier Planchon pelas aulas de campo, pela atenção e pelo carinho transmitidos;
- Engs. Pascal Gouéry e Isabelle Granzetti-Gemin, pela atenção e carinho e pelas contribuições especiais em cartografia e teledeteção;

- Eng^a. Claire Lejeune, pelo carinho, atenção e apoio ultra-especiais, diariamente recebidos.

A todos, sem exceção, devo um importante período de minha vida, pessoal e profissional. Foram 473 dias junto de vocês que, mesmo estando distante do meu país, fizeram-me sentir em casa. Espero, portanto, que encontrem um pouco de cada um de vocês nesta tese.

A cada um, minha gratidão eterna.

APRESENTAÇÃO

O trabalho do geógrafo e a maneira geográfica de ver e ler a realidade é, incontestavelmente, muito contribuidora para a compreensão dos fenômenos que sucedem em todos os níveis e dimensões da sociedade e da natureza. Muitas são as formas de se produzir Geografia e, como percebeu em ocasião oportuna um geógrafo, existem tantas Geografias quanto geógrafos. Diria-se que a realidade geográfica é aquela que sintetiza tudo o que está entre a natureza e a sociedade, englobando ambas num movimento dialético e dinâmico. Assim, para a Geografia, variadas são as formas de se penetrar na realidade para compreender sua essência (e sua aparência).

Aqui, escolheu-se a **paisagem** como categoria de análise da realidade geográfica. A paisagem é concebida como um híbrido da sociedade e da natureza, que ao se transformar, ela guarda impressa marcas que são, evidentemente, sempre sobrepostas por outras marcas da sociedade que a produz.

Vista de cima, pelos satélites, e interpretadas *on screen* pelos olhos do geógrafo, a noção de paisagem ganha uma outra dimensão: ela deixa de ser apenas aquilo que é visto e torna-se um documento complexo capaz de fornecer muito mais informações do que aquela que o olho humano pode captar diretamente. A mudança no ângulo costumeiramente visto cria novas possibilidades da paisagem ser apreendida em sua totalidade.

É a partir deste casamento entre paisagem e imagens de satélite que se pautou o desenvolvimento deste trabalho, o qual busca desvendar o processo de construção da paisagem num espaço que fora batizado, convenientemente, de Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul. A implantação da Usina Hidrelétrica de Porto Primavera neste espaço aparece como um marco divisor na história local/regional, em seus aspectos

socioeconômico e ambiental, estando no centro de comando de importantes transformações na paisagem.

Na tentativa de superar algumas dificuldades, bem como na busca de um avanço técnico e teórico-metodológico, empenhou-se em efetuar um estágio no *Laboratoire COSTEL*, da *Université Haute Bretagne – Rennes 2*, em Rennes, na França, cuja especialidade é o uso da teledetecção para os estudos do clima e da ocupação do solo. O contato com o ambiente de trabalho e o *savoir-faire* francês durante a estadia de 15 meses junto à equipe do *Laboratoire COSTEL* possibilitou a realização de um conjunto de atividades primordiais à pesquisa, resultando num marcante crescimento pessoal e profissional.

A construção do trabalho teve a preocupação de realizar abordagens que não caíssem no excepcionalismo geográfico, mas sim de estabelecer uma análise qualitativa integrada da realidade do objeto de estudo, usando, de forma pertinente, dos artifícios da descrição – compromisso com a Geografia tradicional –, mas ao mesmo tempo, com a pretensão de avançar num esboço teórico-metodológico e cartográfico.

Optou-se por organizar o trabalho em três partes principais, visando melhor expor os seus conteúdos. Assim, a **Parte I – O objeto de estudo e as bases de apoio teórico-metodológica**, apresenta o contexto do objeto de estudo e os fundamentos teórico-metodológicos adotados para sustentar e desenvolver as idéias no interior do trabalho. No intuito de melhor explicitar a abordagem ostentada, procurou-se, ao longo da discussão teórico-metodológica, emitir algumas opiniões pessoais, que, quiçá, possa estimular alguma reflexão adicional. Na **Parte II – A teledetecção e as transformações paisagísticas**, desenvolveu-se uma exposição dos procedimentos técnicos efetuados sobre as imagens de satélite, assim como de uma interpretação e avaliação preliminar dos resultados através delas alcançados. A **Parte III – Análise geográfica das transformações paisagísticas**, abriga a principal parte do trabalho, onde são explorados mais profundamente os resultados dos tratamentos feitos sobre as imagens de satélite e onde são delineadas as análises

do universo do objeto de estudo. Por fim, são apresentadas, em separado, as **Considerações Finais**, onde se procurou reafirmar objetiva e sistematicamente as principais conclusões cotejadas pela investigação, que por ventura tenham ficado diluídas no interior da mesma.

Assim, este trabalho, partindo de uma análise qualitativa da realidade geográfica da Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul, pretende inserir alguma nova contribuição para o campo da Geografia.

SUMÁRIO

LISTA DE FOTOS.....	I
LISTA DE FIGURAS.....	II
LISTA DE QUADROS.....	V
RESUMO.....	VI
RÉSUMÉ.....	VII
 <u>PARTE I - O OBJETO DE ESTUDO E AS BASES DE APOIO TEÓRICO-METODOLÓGICAS.....</u>	 1
<i>CAPÍTULO 1 - APRESENTAÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO E DA PROBLEMÁTICA.....</i>	2
1.1. As hipóteses e os objetivos.....	7
1.2. Os equipamentos de trabalho.....	8
 <i>CAPÍTULO 2 – O CONTEXTO DO OBJETO DE ESTUDO.....</i>	10
2.1. O contexto geoambiental.....	10
2.2. O contexto histórico e geoeconômico.....	21
2.3. A Usina Hidrelétrica de Porto Primavera no contexto da região.....	27
2.3.1. A CESP.....	33
 <i>CAPÍTULO 3 - REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO.....</i>	39
3.1. A noção de paisagem como alternativa fértil para a Geografia.....	40
3.2. Paisagem e espaço.....	50
3.3. A paisagem é mais do que aquilo que se vê.....	52
3.4. Paisagem bidimensional ou tridimensional?	55
3.5. A dinâmica da paisagem.....	57
3.6. As escalas temporal e espacial.....	63
3.7. Paisagem, teledeteção e escala.....	68
3.8. As unidades de paisagem.....	71
3.9. Síntese teórico-metodológica.....	76
3.9.1. Sobre a noção de paisagem.....	77
3.9.2. Sobre a escala tempo-espacial.....	79
3.9.3. Sobre a estruturação da paisagem.....	80
3.9.4. Sobre as unidades de paisagem.....	80
 <u>PARTE II – A TELEDETECÇÃO E AS TRANSFORMAÇÕES PAISAGÍSTICAS.....</u>	 83
<i>CAPÍTULO 1 - PROCEDIMENTOS TÉCNICOS.....</i>	84
1.1. As Imagens de satélite LANDSAT TM: vantagens e limites.....	84
1.1.1. Tratamentos preliminares.....	88
1.1.2. Tratamentos especializados.....	90

CAPÍTULO 2 - OS TRATAMENTOS EFETUADOS NAS IMAGENS DE SATÉLITE E AS INTERPRETAÇÕES PRELIMINARES.....	91
2.1. Composições coloridas.....	91
2.2. Índices de vegetação.....	97
2.3. Classificações.....	104
2.3.1. Classificação supervisionada.....	106
2.3.2. Classificação não-supervisionada.....	110
2.3.3. Classificação por "seuillage".....	116
2.3.4. Classificações sínteses.....	121
2.3.4.1. Análise preliminar das classificações.....	127
2.4. As imagens de satélite NOAA AVHRR.....	128
2.5. Síntese e avaliação dos tratamentos.....	132

PARTE III – ANÁLISE GEOGRÁFICA DAS TRANSFORMAÇÕES PAISAGÍSTICAS.....

134

CAPÍTULO 1 - A CONSTRUÇÃO DA PAISAGEM NA RAIA DIVISÓRIA SP-PR-MS.....	134
1.1. A escala tempo-espacial das transformações paisagísticas.....	134
1.2. A construção da paisagem.....	135
1.2.1. Paisagem e identidade cultural.....	144
1.2.2. Os agentes construtores da paisagem.....	153
1.2.3. As sociedades construtoras da paisagem.....	155
1.2.4. A gestão do território: uma gestão da paisagem.....	157

CAPÍTULO 2 - SÍNTESE GEOGRÁFICA DAS TRANSFORMAÇÕES PAISAGÍSTICAS.....	162
2.1. A tipologia das transformações paisagísticas.....	162
2.1.1. As unidades de paisagem.....	162
2.1.2. O parcelamento do solo/território.....	173
2.1.3. Os (re)assentamentos rurais.....	185
2.1.4. O desmatamento; a ocupação/uso do solo.....	199
2.1.5. O preenchimento do reservatório.....	208
2.2 – Síntese das transformações na paisagem.....	211

CAPÍTULO 3 - A CESP E AS OBRAS COMPENSATÓRIAS E MITIGATÓRIAS.....	214
3.1. O outro lado da CESP.....	220

CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	224
----------------------------------	------------

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	232
--	------------

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	239
-------------------------------------	------------

LISTA DE FOTOS

FOTO 1.1 – Vista aérea da UHE de Porto Primavera.....	4
FOTO 3.1 – Acampamento de sem-terra à beira de estrada, no Município de Anaurilândia, MS.....	151
FOTO 3.2 - Parcela de algodão no Assentamento Santa Rita, no Município de Bataiporã, MS.....	189
FOTO 3.3 - Aspecto de moradia (em construção) e terra preparada para plantio no Assentamento Fazenda Santa Irene do Quebracho, no Município de Bataguassu, MS.....	189
FOTO 3.4 – Entrada do Reassentamento Fazenda Aruanda, no Município de Bataguassu, MS.....	192
FOTO 3.5 - Telefone público no Assentamento Santa Clara, no Município de Bataguassu, MS.....	194
FOTO 3.6 – Caixa de abastecimento de água potável monitorada pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) no Assentamento Santa Clara, no Município de Anaurilândia, MS.....	194
FOTO 3.7 – Pastagem artificial de <i>Brachiária</i> , no Município de Bataiporã, MS	200
FOTO 3.8 – Carvoaria no Município de Anaurilândia, MS, que tem como matéria-prima a madeira extraída dos cerrados.....	201
FOTO 3.9 – Exemplo de desmatamento completo para a implantação de pastagens artificiais, no Município de Bataguassu, MS	204
FOTO 3.10 – Exemplo de desmatamento conservando as espécies arbóreas, no Município de Bataguassu, MS.....	204
FOTO 3.11 – Área desmatada recentemente às margens da BR-367, na porção noroeste da área de estudo, no Município de Bataguassu, MS.....	205
FOTO 3.12 – Área desmatada conservando faixas de vegetação original, no Município de Bataguassu, MS.....	206
FOTO 3.13 – Reservatório da UHE de Porto Primavera – Vegetação inundada na margem sul-mato-grossense.....	210

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – UHE's construídas na região do Alto Curso do Rio Paraná e seus afluentes.....	3
FIGURA 1.2 – Localização da área de estudo.....	5
FIGURA 1.3 – Carta Geológica da Raia Divisória SP-PR-MS.....	11
FIGURA 1.4 – Carta Pedológica da Raia Divisória SP-PR-MS.....	13
FIGURA 1.5 – Carta Hipsométrica da Raia Divisória SP-RP-MS.....	16
FIGURA 1.6 – Perfis topográficos e geológicos da calha do Rio Paraná.....	17
FIGURA 1.7 – Perfil topográfico e geológico (MS) – (direção OSO-NNE)....	18
FIGURA 1.8 – Perfil topográfico e geológico da Raia Divisória SP-PR-MS (direção NNO-SSE).....	19
FIGURA 1.9 – Carta de Vegetação Original da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória SP-PR-MS.....	20
FIGURA 1.10 – Localização da UHE de Porto Primavera e dos municípios diretamente afetados.....	29
FIGURA 2. 1 – Resposta espectral dos elementos da superfície terrestre.....	85
FIGURA 2.2 – Composição colorida RGB-453 LANDSAT TM 5 – 1986.....	94
FIGURA 2.3 – Composição colorida RGB-453 LANDSAT TM 5 – 1999.....	95
FIGURA 2.4 – Composição colorida RGB-453 LANDSAT ETM+ 7 – 2001...	96
FIGURA 2.5 – Composição NDVI – LANDSAT TM 5 – 1986.....	101
FIGURA 2.6 – Composição NDVI – LANDSAT TM 5 – 1999.....	102
FIGURA 2.7 – Composição NDVI – LANDSAT ETM+ 7 – 2001.....	103
FIGURA 2.8 – Classificação Supervisionada 1986.....	108
FIGURA 2.9 – Classificação Supervisionada 1999.....	109
FIGURA 2.10 – Classificação semi-supervisionada – 1986.....	113
FIGURA 2.11 – Classificação semi-supervisionada – 1999.....	115

FIGURA 2.12 – Classificação por " <i>seuillage</i> " – 1986.....	118
FIGURA 2.13 – Classificação por " <i>seuillage</i> " – 1999.....	119
FIGURA 2.14 – Classificação por " <i>seuillage</i> " da composição NDVI 2001.....	120
FIGURA 2.15 – Classificação síntese 1986 (supervisionada + semi-supervisionada).....	122
FIGURA 2.16 – Classificação síntese 1999 (supervisionada + semi-supervisionada).....	123
FIGURA 2.17 – Classificação síntese 1986 + 1999 (supervisionada/semi-supervisionada).....	125
FIGURA 2.18 – Classificação síntese 1986 + 1999 (" <i>seuillage</i> ").....	126
FIGURA 2.19 – Composição colorida RGB-124 imagem NOAA AVHRR – 1989.....	130
FIGURA 2.20 – Composição colorida RGB-124 imagem NOAA AVHRR - 2001.....	131
FIGURA 3.1 – MS - Área de influência da Cia Mate Laranjeira (Séc. XIX).....	137
FIGURA 3.2 – Ocupação do solo na Raia Divisória SP-PR-MS na década de 1970.....	138
FIGURA 3.3 – Frentes de avanço da ocupação para o interior da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória (1986).....	140
FIGURA 3.4 – As unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória em 1986.....	166
FIGURA 3.5 – As unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória em 2001.....	169
FIGURA 3.6 – Amostras do parcelamento do território na Raia Divisória SP-PR-MS.....	179
FIGURA 3.7 – Amostras de parcelamento do território na porção paranaense da Raia Divisória (2001).....	180
FIGURA 3.8 – Reservas florestais no extremo Oeste do Estado de São Paulo (década de 1940).....	181
FIGURA 3.9 - Amostras de parcelamento do território na porção paulista da Raia Divisória (2001).....	182

FIGURA 3.10 - Amostras de parcelamento do território na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória (2001).....	185
FIGURA 3.11 – Assentamento Rural Santa Rita (Município de Bataiporã)...	187
FIGURA 3.12 – Reassentamento Rural Projeto Casulo Santa Rosa (Município de Anaurilândia)	188
FIGURA 3.13 – Assentamento Rural Fazenda Santa Irene do Quebracho (Município de Anaurilândia).....	190
FIGURA 3.14 – Reassentamento Rural Fazendas Ana e Mineira (Município de Anaurilândia).....	191
FIGURA 3.15 – Assentamento Rural Fazenda Aruanda (Município de Bataguassu).....	193
FIGURA 3.16 – Assentamento Rural Santa Clara (Município de Bataguassu).....	195
FIGURA 3.17 – Assentamento Rural Aldeia (Município de Bataguassu).....	196
FIGURA 3.18 – Assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema (1986).....	197
FIGURA 3.19 – Assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema (2001).....	199
FIGURA 3.20 - Evolução do desmatamento na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória - 1986-2001 (Classificação por " <i>seuillage</i> ").....	202
FIGURA 3.21 – Exemplos de resposta espectral das imagens de satélite em diferentes tipos de desmatamentos (2001).....	204
FIGURA 3.22 – Tipo de desmatamento conservando faixas intercaladas de vegetação natural (2001).....	206
FIGURA 3.23 – Evolução do desmatamento nas porções paulista e paranaense da Raia Divisória – 1986-2001 (Classificação por " <i>seuillage</i> ").....	207
FIGURA 3.24 – Evolução das superfícies ocupadas por água – 1986-2001....	209
FIGURA 3.25 – Classificação síntese das transformações paisagísticas 1986-1999.....	212
FIGURA 3.26 – Obras compensatórias e mitigatórias da UHE de Porto Primavera para os municípios de Anaurilândia e Bataguassu, MS.....	219

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1.1 – Conjunto de equipamentos de trabalho.....	9
QUADRO 1.2 – Evolução da população de municípios do Noroeste paranaense – 1960-2000.....	23
QUADRO 1.3 – Relação área inundada X produção de energia entre as UHE's do Rio Paraná.....	32
QUADRO 1.4 – Impactos causados por UHE's na fase de construção.....	37
QUADRO 1.5 – Impactos causados por UHE's na fase de preenchimento e operação do reservatório.....	37
QUADRO 1.6 – Impactos causados por UHE's com o término da construção.....	38
QUADRO 2.1 – Características e aplicações dos canais LANDSAT TM.....	86
QUADRO 2.2 – Características dos canais do satélite LANDSAT TM 7 (ETM+).....	87
QUADRO 3.1 – Estrutura Fundiária do Município de Anaurilândia, MS (1999).....	145
QUADRO 3.2 – Domicílio dos proprietários rurais do Município de Anaurilândia, MS (1999).....	145
QUADRO 3.3 – Síntese descritiva das unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória - 1986.....	167
QUADRO 3.4– Síntese descritiva das unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória - 2001.....	170
QUADRO 3.5– Evolução das áreas ocupadas pelas categorias de ocupação / uso do solo na Raia Divisória SP-PR-MS – 1986-1999.....	213
QUADRO 3.6– Obras compensatórias nos municípios atingidos pela UHE de Porto Primavera.....	215
QUADRO 3.7– Obras mitigatórias nos municípios atingidos pela UHE de Porto Primavera.....	217

RESUMO

A implantação da Usina Hidrelétrica de Porto Primavera, no Alto Curso do Rio Paraná, entre os Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul, constituiu o evento que mais contribuiu para produzir mudanças na paisagem regional nas duas últimas décadas, seja através dos efeitos socioambientais da UHE em si, seja pelas suas obras compensatórias e mitigatórias. Paralelamente, outros acontecimentos, também importantes, como a eclosão do Movimento dos Sem-Terra na região, sobrevieram e contribuíram, igualmente, para as transformações conhecida pela paisagem. Neste contexto, esta investigação busca, através de uma análise qualitativa, desvendar o processo de construção da paisagem na região que optou-se por denominar de Raia Divisória São Paulo–Paraná–Mato Grosso do Sul, dando-se uma ênfase particular à sua porção sul-mato-grossense, a mais atingida pelos efeitos da UHE e onde as transformações na paisagem foram mais importantes. Tem-se como pressuposto básico a idéia de que: malgrado os efeitos negativos por ela engendrados, a implantação da UHE de Porto Primavera, do lago e das infra-estruturas trouxeram um ponto de integração regional, criando novas possibilidades/potencialidade para uma (re)ativação econômica regional. O estudo tem a paisagem como categoria espacial de análise da realidade geográfica e utiliza imagens de satélite LANDSAT TM multidas (1986, 1999, 2001) como ferramenta básica para detectar as mudanças na paisagem. Ele busca, ainda, identificar os principais agentes que conjugaram forças no processo de construção da paisagem. O produto cartográfico final do trabalho é a construção de uma carta de transformações paisagística do período 1986-1999.

Palavras-Chaves: paisagem; teledeteccção; transformações paisagísticas; impactos socioambientais; Porto Primavera; LANDSAT

RÉSUMÉ

L'implantation de l'usine hydroélectrique de Porto Primavera, sur le cours du Haut Rio Paraná, à la frontière des États de São Paulo et du Mato Grosso do Sul, constitue l'événement qui a le plus transformé les paysages de cette région dans les deux dernières décennies (en prenant en compte les conséquences socio-environnementales directes mais aussi les bénéfices apportés par les ouvrages complémentaires). Parallèlement, d'autres événements aussi importants, comme l'éclosion du Mouvement des Sans-Terres dans la région, sont apparus et ont contribué à produire des transformations paysagères. Dans ce contexte, à travers une analyse qualitative, cette recherche propose de mettre en lumière le processus de construction du paysage et ses conséquences dans cette région qui a été dénommée "Raia Divisória São Paulo–Paraná–Mato Grosso do Sul". Une attention particulière est portée à sa portion sul-mato-grossense, la plus concernée par les effets et où les changements paysagers ont été plus importants. L'hypothèse de travail principale est que l'implantation de l'usine hydroélectrique de Porto Primavera a constitué un point privilégié d'intégration régionale: malgré les effets négatifs qui ont été engendrés par la réalisation de cet ouvrage, l'usine, le lac et les nouvelles infrastructures ont favorisé le développement de nouvelles possibilités pour relancer l'économie régionale. L'étude privilégie le paysage comme cadre d'analyse de la réalité géographique et utilise des images satellites LANDSAT TM multitudes (1986, 1999, 2001) comme outils pour détecter les changements paysagers. De plus, il faut identifier les principaux agents responsables de la construction du paysage. Le produit final du travail est la production d'une carte des transformations paysagères pour la période 1986-1999.

MOTS-CLÉS: *paysage; télédétection; changements paysagers; impacts socio-environnementaux; Porto Primavera; LANDSAT*

***PARTE I - O OBJETO DE ESTUDO E AS BASES DE APOIO
TEÓRICO-METODOLÓGICAS***

CAPÍTULO 1 – O OBJETO DE ESTUDO E A PROBLEMÁTICA

Introduzir-se-á, aqui, uma discussão voltada para o processo de construção da paisagem numa porção do território brasileiro que, nas últimas décadas, tem conhecido importantes transformações inseridas e/ou estimuladas pela construção de diversas barragens para a produção de eletricidade. Trata-se do alto curso do Rio Paraná, uma região predestinada a assumir um papel especial no desenvolvimento nacional, visto sua potencialidade para a geração de hidroeletricidade, que começou a ser explorada desde a década de 1960, com a construção da primeira grande usina hidrelétrica (UHE) na região: a UHE de Jupiá, entre os municípios de Castilho (SP) e Três Lagoas (MS).

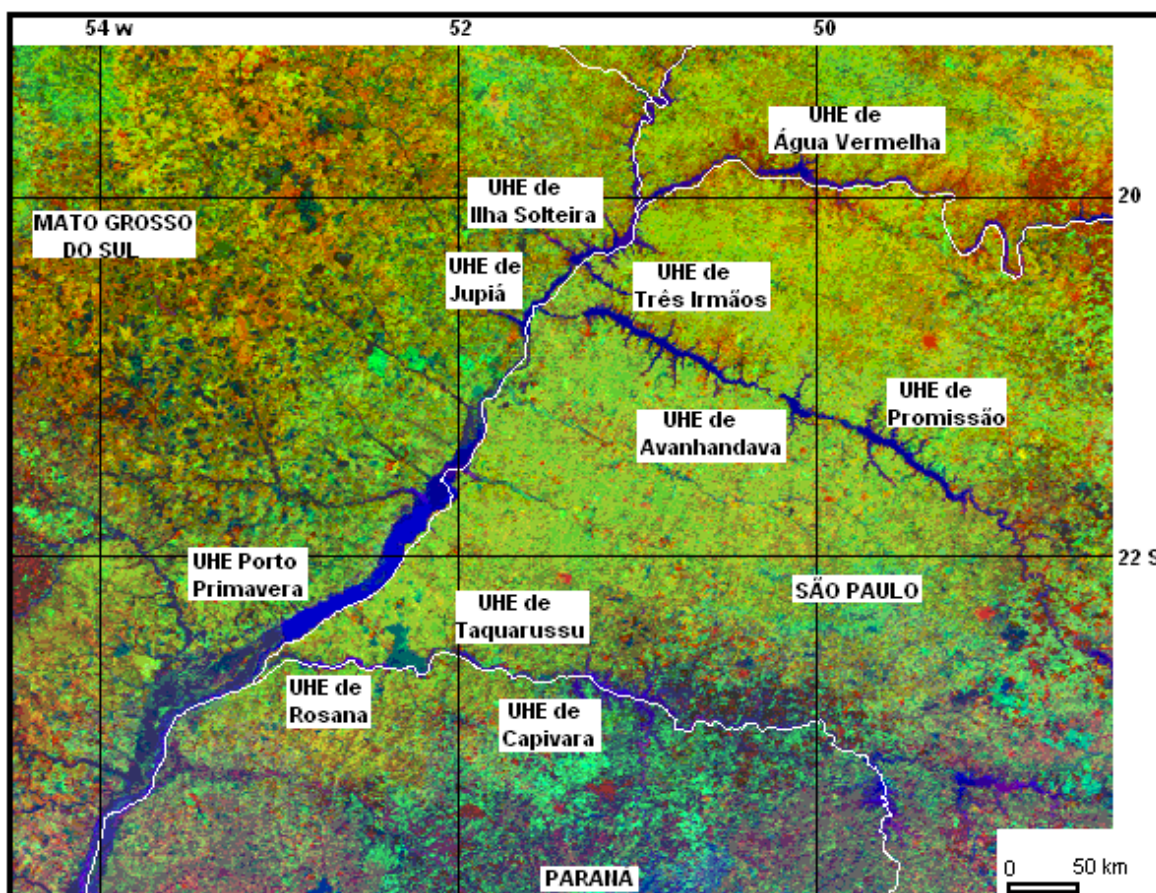
O Rio Paraná, originalmente um caudaloso rio de planalto, apresenta características apropriadas para a implantação desse tipo de projeto e foi desde cedo, muito cobiçado para a exploração de suas potencialidades¹. No seu alto curso, entre os Estados de São Paulo e de Mato Grosso do Sul, o Rio Paraná sustenta 3 grandes unidades geradoras de energia: a UHE de Jupiá, a mais antiga (inaugurada em 1974); a UHE de Ilha Solteira (inaugurada em 1978) e; a UHE de Porto Primavera², a mais recente (inaugurada em 1999), todas edificadas pela Companhia Energética de São Paulo (CESP).

¹ Os projetos de aproveitamento do alto curso do Rio Paraná para a produção energética foram concebidos nas décadas de 1950 e 1960.

² Atualmente, ela é denominada UHE Engenheiro Sergio Motta. Contudo, conservar-se-á, neste trabalho, a denominação "Porto Primavera" pela maior popularidade do nome.

Em toda essa extensa faixa da calha do Rio Paraná, tem se conhecido, portanto, desde a década de 1960, uma série de transformações no modo de vida da população, na economia local e regional, no meio-ambiente. Uma parte dessas transformações se inicia antes mesmo da implantação do canteiro de obras: as notícias ou boatos sobre o advento de um empreendimento desse calado, tendem a produzir efeitos nas mais variadas dimensões da vida social, política e econômica da região-foco, verificando-se um verdadeiro estado de euforia, ansiedade e incerteza geral da sociedade, seja pelos benefícios esperados ou pelos transtornos por ela produzidos. Muitos desses efeitos são difíceis de se mensurar ou até mesmo de se visualizar ou perceber de imediato, sobretudo num caso como o da UHE de Porto Primavera, em que as obras se arrastaram por duas décadas, até ser colocada em funcionamento.

FIGURA 1.1 – UHE's construídas na região do Alto Curso do Rio Paraná e seus afluentes



Organização e Edição: Jailton Dias (2002)

A imagem de satélite NOAA AVHRR (*National Oceanic and Atmospheric Administration – Advanced Very High Resolution Radiometer*) de 04/07/2001 (Figura 1.1), a seguir, mostra o conjunto regional, onde se pode verificar diversas das UHE's construídas no alto curso do Rio Paraná e nos seus afluentes principais.

O epicentro desta investigação é a região que envolve a última das UHE's construídas no alto curso do Rio Paraná, ou seja, a UHE de Porto Primavera, situada entre os Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul (Foto 1.1). Optou-se por trabalhar com um recorte espacial localizado geograficamente entre as coordenadas geográficas UTM 266.000 a 380.000 W e 7.480.000 a 7.590.000 S, na Zona 22, Meridiano Central de 51° W (Figura 1.2).



FOTO 1.1 – Vista aérea da UHE de Porto Primavera (CESP. s/d)

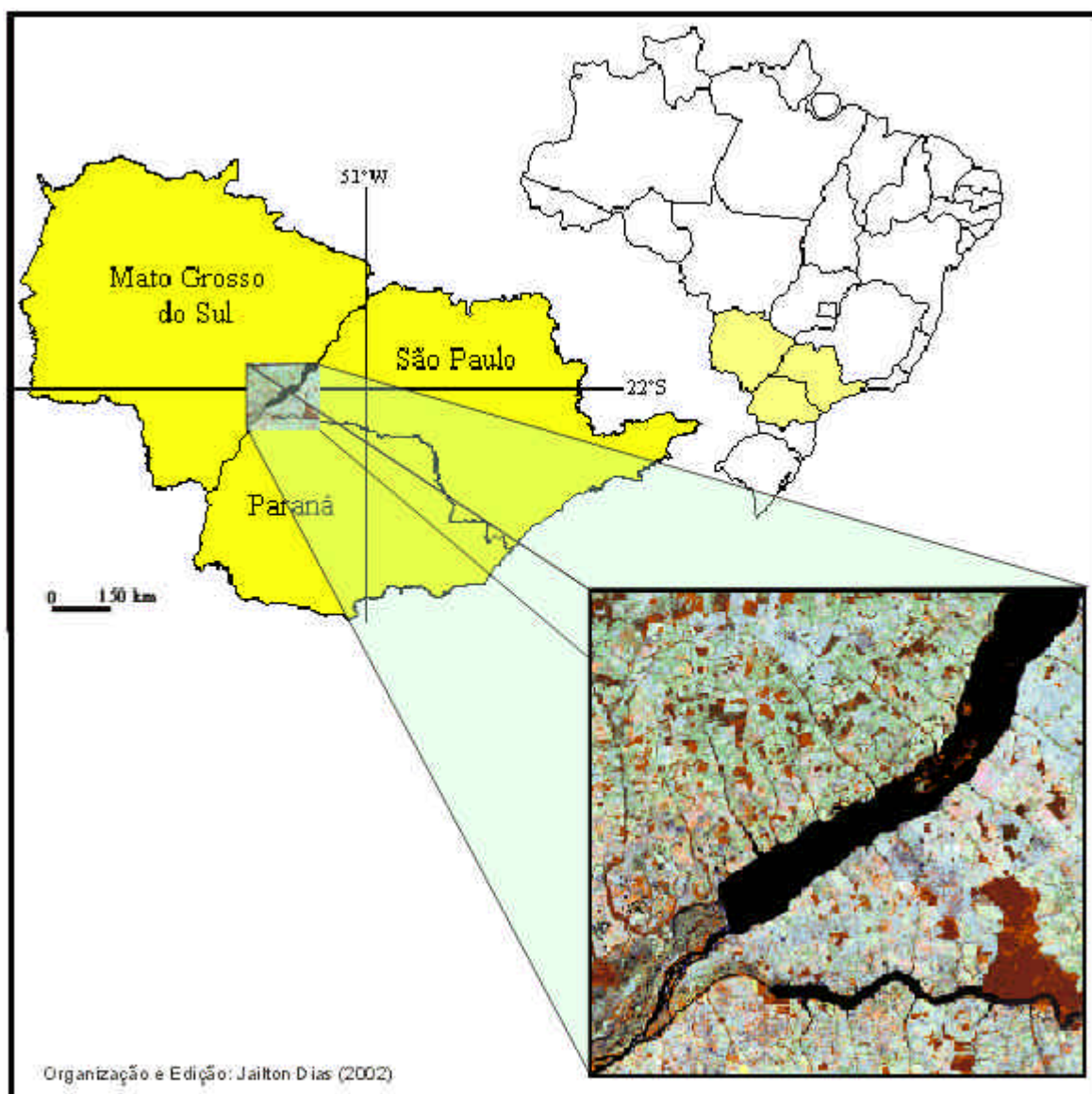
O projeto de construção da UHE de Porto Primavera data de 1963, quando a Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Urugui fez as primeiras proposições para o aproveitamento do desnível dessa porção do Rio Paraná³. Todavia, apenas no início da década de 1970, a CESP, juntamente com as Centrais

³ Os estudos para a construção da UHE de Porto Primavera, foram conduzidos entre os anos de 1962 e 1965 pela Comissão Interestadual da Bacia do Paraná-Urugui (CIBPU) e pelo Comitê Coordenador dos Estudos Energéticos da Região Centro-Sul, com vistas ao aproveitamento progressivo do potencial hidráulico do Rio Paraná, no trecho entre a UHE de Jupia e o Salto de Sete Quedas.

Elétricas de Furnas S.A., retoma os estudos de Porto Primavera e, em 1973 e 1977, a partir de mudanças nas proposições iniciais, foram apresentados, respectivamente, os estudos de viabilidade técnico-econômica e o projeto básico da usina, tarefas que ficaram a cargo da Themag Engenharia⁴. Sua construção iniciou-se, efetivamente, em 1980, quando o país passava por uma crise energética, motivada pelo aumento no consumo, o que segundo Passos (1988, p.232) por si só, foi o suficiente para justificar sua edificação. Ao mesmo tempo, a CESP iniciava a construção das UHE's de Rosana e de Taquaruçu, no Rio Paranapanema.

FIGURA 1.2 – Localização da área de estudo

⁴ Consulte o *site* <http://www.themag.com.br> para maiores informações sobre a área de atuação da empresa.



A recessão econômica dos anos 1980, conforme salienta Passos (1988, p.232), acabou por causar uma revisão no cronograma das obras e, conseqüentemente, por postergar a inauguração de Porto Primavera, programada, inicialmente, para 1985, seja por uma retração no consumo de energia previsto, em âmbito nacional, motivado pela própria recessão, seja pela incapacidade da CESP realizar três grandes obras ao mesmo tempo, numa tal conjuntura político-econômica. Nesse cenário, a empresa deu prioridade à conclusão das obras da UHE's de Rosana e de Taquaruçu, estas de menores custos.

Nas duas décadas de sua história de construção, Porto Primavera enfrentou diversas e tempestuosas fases da política e da economia nacional, assim

como, importantes eventos sociais e ambientais, que refletiram diretamente no seu projeto e consistiram em fortes empecilhos para o andamento das obras, sendo estes responsáveis pelo seu próprio retardamento. Foram períodos de avanço, de interrupção, de adiamentos, de falta de recursos, de mudanças na legislação, de conflitos entre as partes envolvidas (empreendedores, ambientalistas, população atingida, municípios etc.), enfim, de uma série de dúvidas e incertezas que chegaram a colocar em risco o próprio fim das obras⁵. O seu desfecho, apesar de todos os acontecimentos que a permearam e afora as pequenas mudanças no projeto inicial e a demora na construção, terminou como previsto, quando em 1999 começou a gerar os primeiros *megawatts* de energia elétrica, ainda que sob protestos variados.

Denominar-se-á esta porção do território estudada de "Raia Divisória São Paulo–Paraná–Mato Grosso do Sul", conforme denominação sugerida por Passos (inédito)⁶. A Raia Divisória SP-PR-MS constitui a convergência de três formas distintas de ocupação/colonização bem definidas segundo a própria divisão político-administrativa, que criaram três diferentes formas de se construir a paisagem regional. Ao mesmo tempo, as condições naturais funcionaram, em épocas diferentes, para que os tipos de ocupação/colonização se dessem de formas diferenciadas. Obstáculos como a dificuldade de travessia dos dois grandes rios, Paraná e Paranapanema – limites naturais entre as três zonas –, assim como a qualidade dos solos, propícia ou não às culturas da época, são alguns dos fatores que acabaram por privilegiar ou por retardar a integração de certas áreas ao sistema produtivo.

Malgrado o tratamento geral de toda a Raia Divisória, esta investigação privilegiará um aprofundamento maior das discussões sobre a sua

⁵ Após terem sido interrompidas, a CESP garantiu o reinício das obras através de projetos com a participação da iniciativa privada.

⁶ A adoção do termo **raia** "*sugere um espaço integrado, cuja evolução contempla a participação dos agentes e dos atores no seu todo – na raia*". Elas são "*áreas de intergradação onde os processos se manifestam segundo uma lógica de descontinuidade objetiva da paisagem ou, ainda, segundo uma impermeabilidade muito*

porção sul-mato-grossense, uma vez que é ali onde as transformações conhecidas pela paisagem foram mais espetaculares. As porções paulista e paranaense da Raia Divisória receberão um tratamento menos profundo, mas, ao mesmo tempo, importante e necessário para se compreender diversos aspectos das transformações inseridas na porção sul-mato-grossense. Através da comparação entre as três porções, pretende-se evidenciar o modelo de construção da paisagem que tem sido conduzido no Mato Grosso do Sul.

1.1. As hipóteses e os objetivos

Para nortear a investigação ora em pauta, tem-se como hipótese central a idéia de que a implantação da UHE de Porto Primavera, leia-se, a chegada da CESP, criou um ponto de integração socioeconômica para a região. Antes, essencialmente, uma região opaca, lenta, sem fluidez (SANTOS e SILVEIRA, 2001), esta passa a conhecer um pouco mais de dinamismo e a instaurar um novo ritmo e uma nova forma de se construir a paisagem regional, resultando em importantes mudanças em relação ao período precedente.

Assim, o interesse de se levar adiante uma investigação sobre a referida porção do território brasileiro se deve pela importância do conjunto de transformações na paisagem conhecidos nas duas últimas décadas e que tiveram a chegada da CESP como o evento mais importante na condução dessas mudanças.

Conforme o próprio título do trabalho revela, o seu objetivo primeiro é o de travar uma discussão a respeito do processo de construção da paisagem na Raia Divisória SP-PR-MS, fazendo uma análise multi-temporal e multi-escalar das transformações paisagística, tendo como ferramenta básica imagens de satélite LANDSAT TM. Uma ênfase maior é dada à porção sul-mato-grossense da Raia Divisória, onde as transformações foram mais incisivas e

acentuada entre as parcelas do território submetidas às definições e redefinições territoriais mais ou menos independentes" (Passos, inédito).

tiveram efeitos mais contundentes, a partir da implantação da UHE de Porto Primavera. Contudo, as duas outras porções da Raia Divisória terão um tratamento também importante, sobretudo como objeto de comparação em relação àquela. Adicionalmente, outros objetivos mais específicos também fazem parte do universo do estudo proposto. Os principais, dentre eles podem ser resumidos em:

- Analisar a importância contextual da UHE de Porto Primavera no conjunto das transformações paisagísticas;
- Identificar e analisar os principais agentes construtores da paisagem na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória;
- Definir as unidades básicas da paisagem da porção sul-mato-grossense em 1986 e 2001;
- Construir uma carta de transformações paisagísticas da Raia Divisória SP-PR-MS do período 1986-1999.

1.2. Os equipamentos de trabalho

O Quadro 1.1 detalha a coleção dos principais materiais e de técnicas utilizadas para levar a cabo a presente investigação, assim como a finalidade de cada um deles dentro do conjunto.

Devido às imagens de satélite LANDSAT TM de 1999 e 2001 demonstrarem poucas diferenciações em termos de mudanças na paisagem, dado o curto período de registro entre ambas, optou-se por intercalar o uso de cada uma delas ao longo do trabalho, elegendo-se aquela que melhor representasse os interesses da pesquisa, sempre em comparação com a imagem de 1986.

QUADRO 1.1 – Conjunto de equipamentos de trabalho

Material/Técnica	Detalhes	Finalidades
→ Imagens de satélite LANDSAT TM	• Imagem de 02/08/1986 • Imagem de 03/06/1999	• Identificar as transformações na paisagem • Construir a carta de transformações paisagísticas

→ Imagens de satélite NOAA AVHRR	•Imagem de 05/08/2001 •Imagem de 21/07/1989 •Imagem de 04/07/2001	•Análise geral e contextualização da área de estudo
→ Softwares de tratamento de imagens de satélite, de vetorização e de edição final	•Spring 3.6.1 •Idrisi 32 •Autocad Map •Adobe Photoshop 7 •Corel Draw 10	•Geoprocessamento das imagens de satélite (georreferenciamento, composições coloridas, classificações, vetorização etc.) •Construção de mapas e cartas temáticas •Apresentação cartográfica final
→ Cartas Topográficas (escala 1/250.000)	•Dracena, Xavantina, Presidente Prudente, Loanda	•Produção da carta de ocupação e uso do solo no período anterior às imagens de satélite (resgate da paisagem) •Produção da carta hipsométrica
→ Carta Temática do Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul – Escala 1:1.500.000 (1990) → Cartas Temáticas do Projeto Estudos Integrados do Potencial de Recursos Naturais (FIPLAN-MS) – Escala 1:1.000.000 (1987) → Cartas Temáticas do UGRHI - Pontal do Paranapanema (1999) → Atlas do Estado do Paraná – Escala 1:1.400.000 (1987)	•Geológica •Pedológica •Vegetação •Geológica •Pedológica •Geológica •Pedológica	•Levantamento do potencial biótico e abiótico
→ Fotografias	•Fotos digitais e/ou digitalizadas	•Vincular a paisagem vista nas imagens de satélite com a paisagem vista no terreno (paisagem 2D e 3D)
→ Viagens de campo	•6 viagens	•Coleta de informações sobre a área de estudo (observações, dados, entrevistas etc.) •Checagens e confrontamentos das informações observadas nas imagens de satélite

CAPÍTULO 2 – O CONTEXTO DO OBJETO DE ESTUDO

2.1. O contexto geoambiental

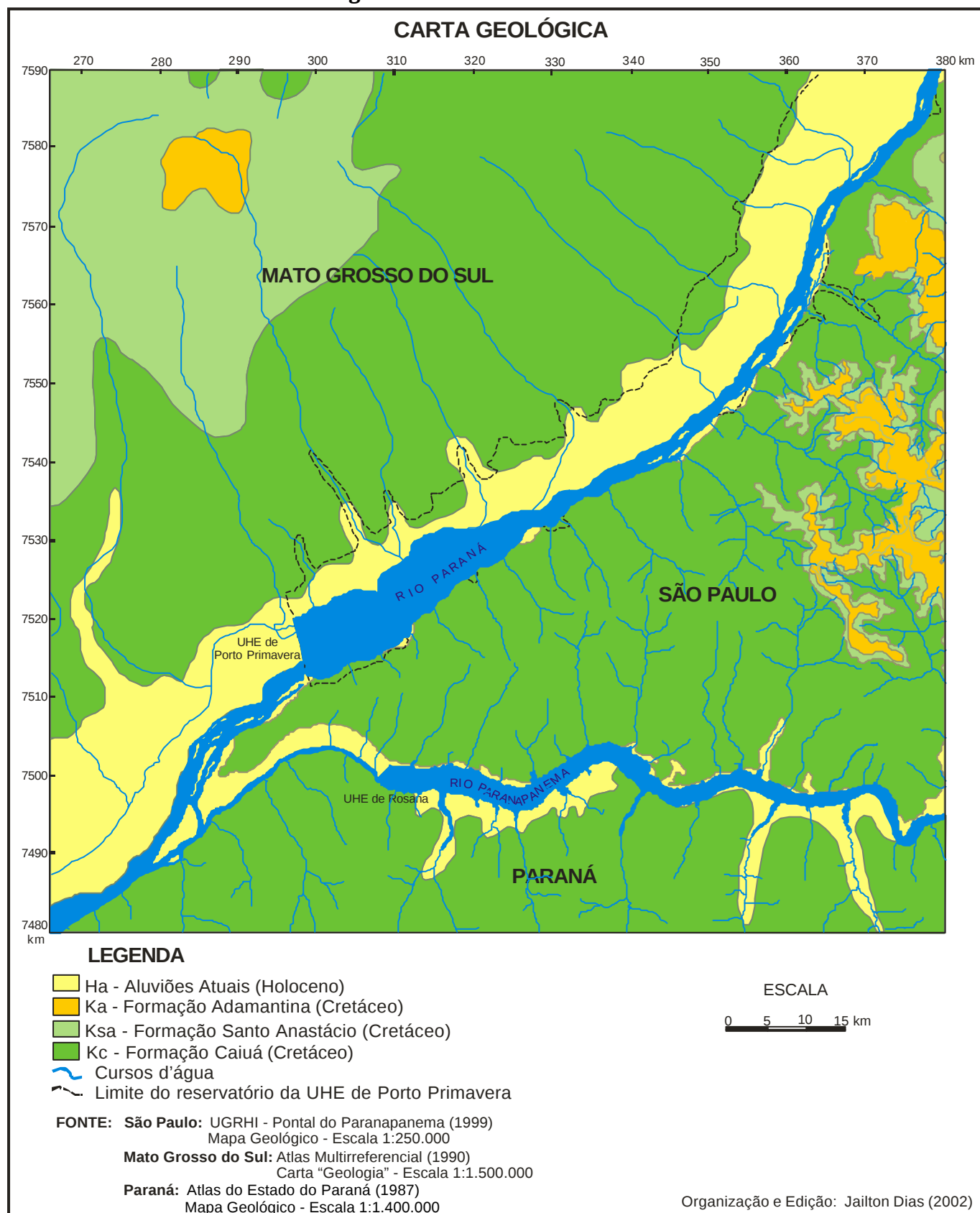
A Raia Divisória SP-PR-MS se insere numa área de relativa homogeneidade geoambiental, cujo principal elemento de identidade é a presença dos arenitos do Grupo Bauru, com predominância marcante para a Formação Caiuá, que domina a maior parte da área de estudo, nos territórios dos três Estados (Figura 1.3)⁷.

Estratigraficamente, a Formação Caiuá subjaz à Formação Santo Anastácio, que, por sua vez, é sobreposta pela Formação Adamantina. A presença de aluviões quaternários é, igualmente, bastante importante, com ocorrência majoritária nas planícies aluviais dos Rios Paraná e Paranapanema.

No Pontal do Paranapanema, especificamente, a presença dos arenitos Caiuá é quase absoluta, excetuando-se apenas algumas manchas de Aluviões Atuais ao longo dos Rios Paraná e Paranapanema e as porções mais altas da região, onde se tem a presença dos arenitos das Formações Santo Anastácio e Adamantina.

⁷ As Figuras 1.3 e 1.4 foram produzidas a partir de um mosaico de mapas temáticos de escalas diferentes de cada um dos Estados, o que explica o maior ou menor detalhamento de informações de cada porção.

FIGURA 1.3 – Carta Geológica da Raia Divisória SP-PR-MS



Ao relatar sobre o avanço da cafeicultura pelo interior paulista em meados do século XX, Monbeig (1984, p.83)⁸, descrevera tais características do extremo oeste paulista da seguinte forma:

[...] foi a floresta ou mata de terra roxa que mais atraiu o povoamento e a cafeicultura para o interior paulista. Todavia, o extremo oeste paulista não dispunha das tão valorizadas terras roxas e sim, de solos oriundos de diferentes formações de arenitos: os solos areníticos mais férteis (Formação Santo Anastácio), com elementos calcários nas porções mais altas e os solos mais pobres (Formações Botucatu e Caiuá), que dominam a maior parte da região.

No lado sul-mato-grossense, é igual a predominância dos arenitos Caiuá pela maior parte da área. Entretanto, verifica-se uma ocorrência importante dos arenitos da Formação Santo Anastácio. Apenas uma pequena mancha da Formação Adamantina ocorre na área, exatamente na parte mais elevada do relevo. Os depósitos aluviais quaternários (Aluviões Atuais) destacam-se, igualmente, ocupando uma larga e extensa faixa ao longo do leito do Rio Paraná.

No Noroeste do Paraná, os arenitos da Formação Caiuá recobrem praticamente toda a extensão da área de estudo, com exceção de algumas pequenas porções de Aluviões Atuais, que marcam presença em trecho da calha do Rio Paranapanema e de alguns de seus afluentes.

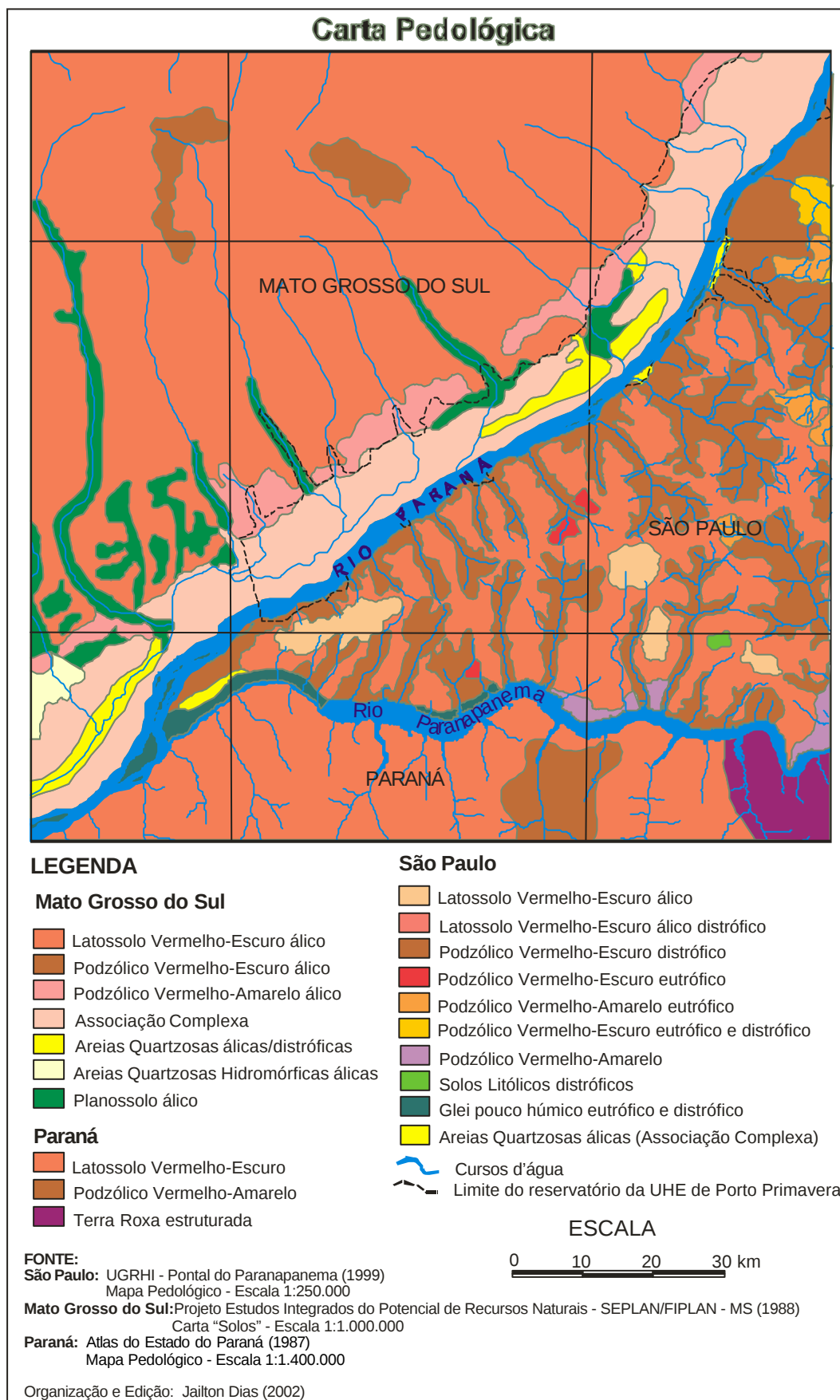
O arenito da Formação Caiuá caracteriza-se por uma alta permeabilidade, pela produção de solos de baixa fertilidade natural e de alto índice de erosividade, o que vai ter um papel fundamental nas paisagens produzidas, em especial pela limitação que este impõe a certos tipos de ocupação e uso do solo.

De acordo com a Carta de Solos do "Projeto Estudos Integrados do Potencial de Recursos Naturais", realizado pela SEPLAN/FIPLAN-MS, na Escala 1:1.000.000, a composição pedológica da porção sul-mato-grossense da

⁸ A publicação original da obra, sob a forma de tese, data de 1950.

Raia Divisória, é marcada por uma presença majoritária do Latossolo Vermelho-Escuro álico (Figura 1.4).

FIGURA 1.4 – Carta Pedológica da Raia Divisória SP-PR-MS



Na área de inundação do reservatório da UHE de Porto Primavera, assim como na sua porção a jusante, a denominação dada aos solos pelo Projeto foi de Associações Complexas, classificação esta que reflete as próprias condições do ambiente em que estes solos se formaram. Em meio a este grupo, podem ser identificadas algumas manchas de Areias Quartzosas álicas/distróficas e Areias Quartzosas Hidromórficas álicas, assim como dos Planossolos álicos que predominam ao longo das zonas de várzea de alguns dos principais cursos d'água, adentrando em meio à área do Latossolo Vermelho-Escuro álico.

Praticamente como uma faixa de separação entre os Latossolos Vermelhos-Escuros álicos e as Associações Complexas, tem-se a ocorrência do solo Podzólico Vermelho-Amarelo álico, em alguns trechos também dentro da zona de inundação do reservatório da UHE de Porto Primavera.

Ocorre, ainda, duas manchas isoladas do solo Podzólico Vermelho-Escuro álico nas porções mais elevada da área, em meio aos Latossolos Vermelho-Escuro álico.

Na porção paulista da Raia Divisória, a UGRHI – Pontal do Paranapanema, identificou os solos do tipo Latossolo Vermelho-Escuro álico e Vermelho-Escuro álico distrófico que aparecem por toda a área, sendo intercalados pela presença, também importante, dos solos do tipo Podzólico em suas diversas variações: Vermelho-Escuro distrófico, Vermelho-Escuro eutrófico, Vermelho-Amarelo e Vermelho-Amarelo eutrófico. O primeiro grupo aparece, majoritariamente nas porções mais elevadas do relevo, enquanto o segundo grupo recobre as zonas mais dissecadas, em geral, acompanhando os cursos d'água. Ocorrem ainda alguns núcleos de solos do tipo Glei pouco húmico eutrófico e distrófico, acompanhando trechos da calha do Rio Paranapanema e ilhas do Rio Paraná, de Areias Quartzosas álicas, nas margens do Rio Paraná e de solos Litólicos distróficos, estes aparecendo em uma única pequena porção, em torno do Morro do Diabo.

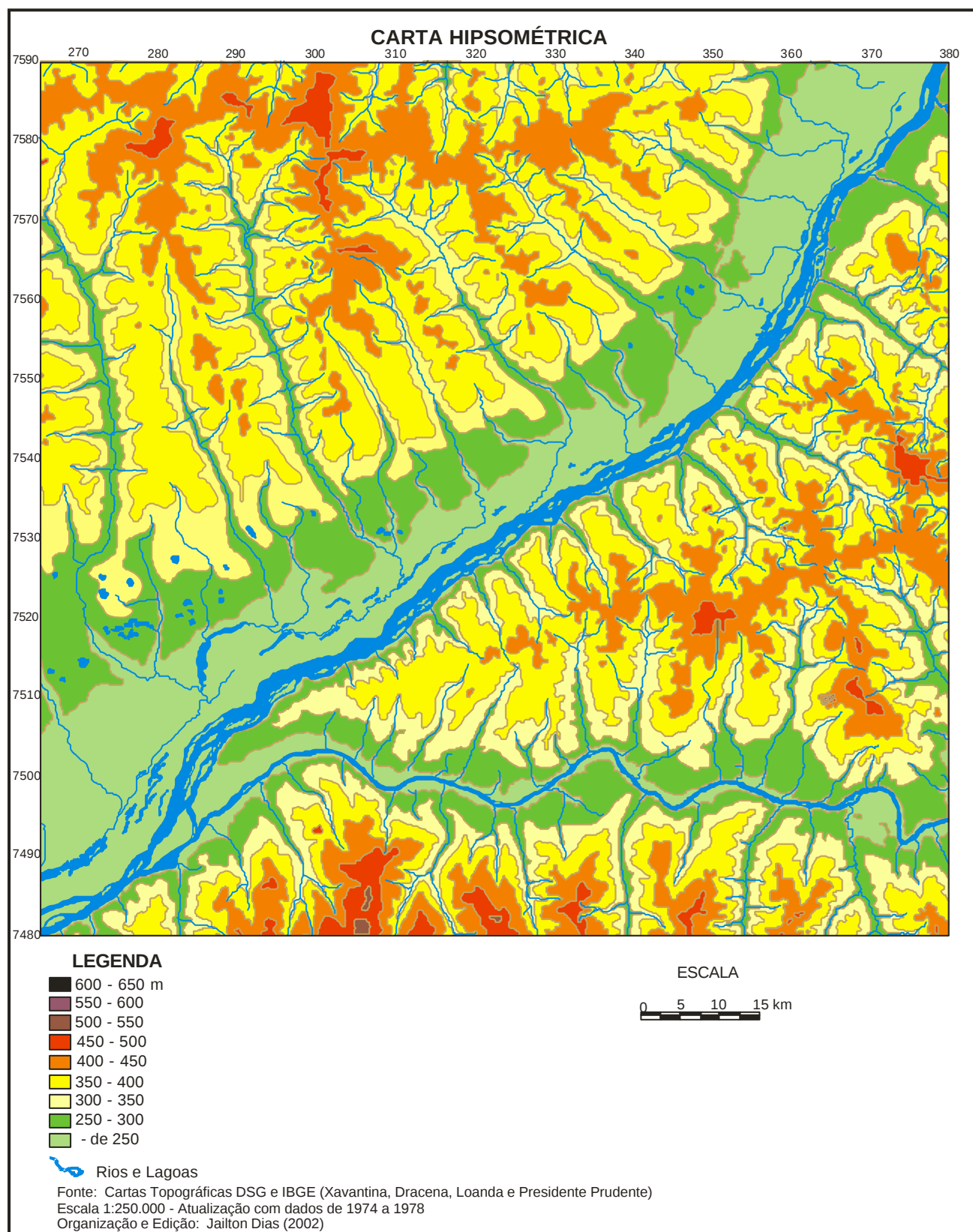
No Noroeste paranaense, à escala de mapeamento feita para o Atlas do Estado do Paraná (1:1.400.000), apenas os seguintes grupos de solos foram identificados: o Latossolo Vermelho-Escuro, de predominância majoritária; o Podzólico Vermelho-Amarelo, ocorrendo em um núcleo no meio dos Latossolos e; as Terras Roxas, aparecendo na porção leste da área.

Os processo erosivos e deposicionais construíram, em linhas gerais, um relevo de características planas e suavemente onduladas a onduladas na maior parte da Raia Divisória SP-PR-MS. A predominância quase absoluta dos arenitos friáveis e bastante permeáveis da Formação Caiuá constitui o fator de maior contribuição para as condições descritas. Fogem destas características, as áreas de ocorrência dos arenitos da Formação Santo Anastácio e Adamantina, especialmente na porção paulista, onde o relevo aparece mais dissecado e mais acidentado.

O encontro oblíquo dos Rios Paraná e Paranapanema, bem como a disposição paralela dos seus afluentes, formam um desenho bastante interessante da rede de drenagem e do relevo regional. Esta disposição paralela dos afluentes, fruto das condições geológicas, assim como das características climáticas, deram origem a um relevo pouco acidentado e com vales pouco profundos e retilíneos (Figura 1.5).

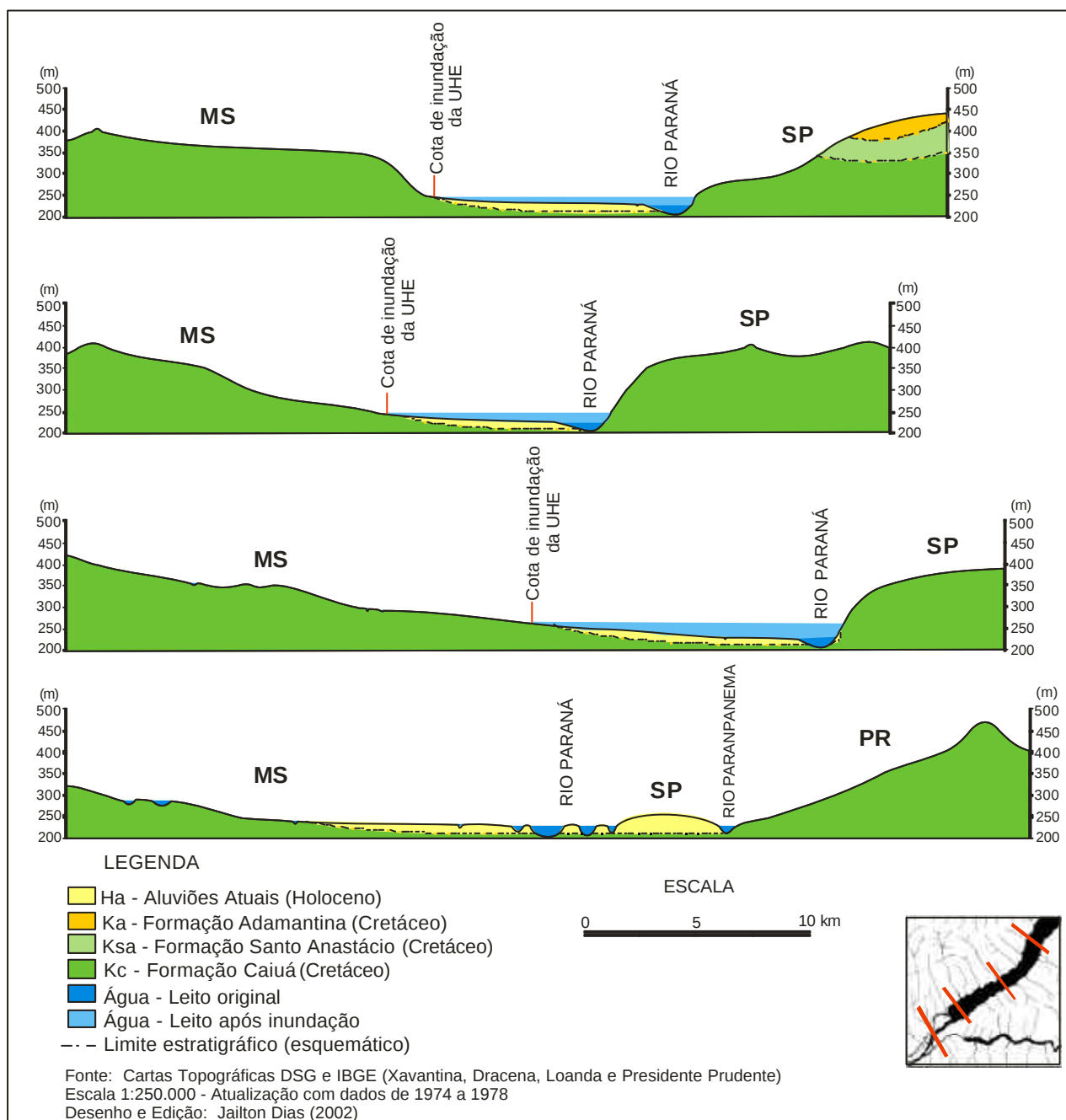
O detalhe mais interessante do relevo regional está no próprio vale do Rio Paraná, que apresenta margens com topografia deveras conflitantes. O lado sul-mato-grossense destaca-se pela larga e extensa faixa de planície aluvial que acompanha o curso do Rio Paraná. Trata-se de uma zona deposicional que tem abrigado as derivações e flutuações de nível e de leito do Rio Paraná ao longo de sua história, sendo constituída de canais abandonados, canais paralelos ao curso principal, bem como de inúmeras lagoas. Contrariamente, a margem paulista e paranaense apresenta-se com uma escarpa abrupta, sem zona de deposição marginal, excetuando-se as desembocaduras de alguns de seus principais afluentes.

FIGURA 1.5 – Carta Hipsométrica da Raia Divisória SP-RP-MS



A Figura 1.6 traz um conjunto de perfis topográficos e geológicos transversais da calha do Rio Paraná ao longo de seu trajeto, de montante para jusante, onde fica notória a assimetria existente entre as suas duas margens. Da mesma forma, os perfis demonstram a cota de inundação da UHE de Porto Primavera após o enchimento do reservatório, evidenciando a ocupação maior pelas águas em sua margem sul-mato-grossense.

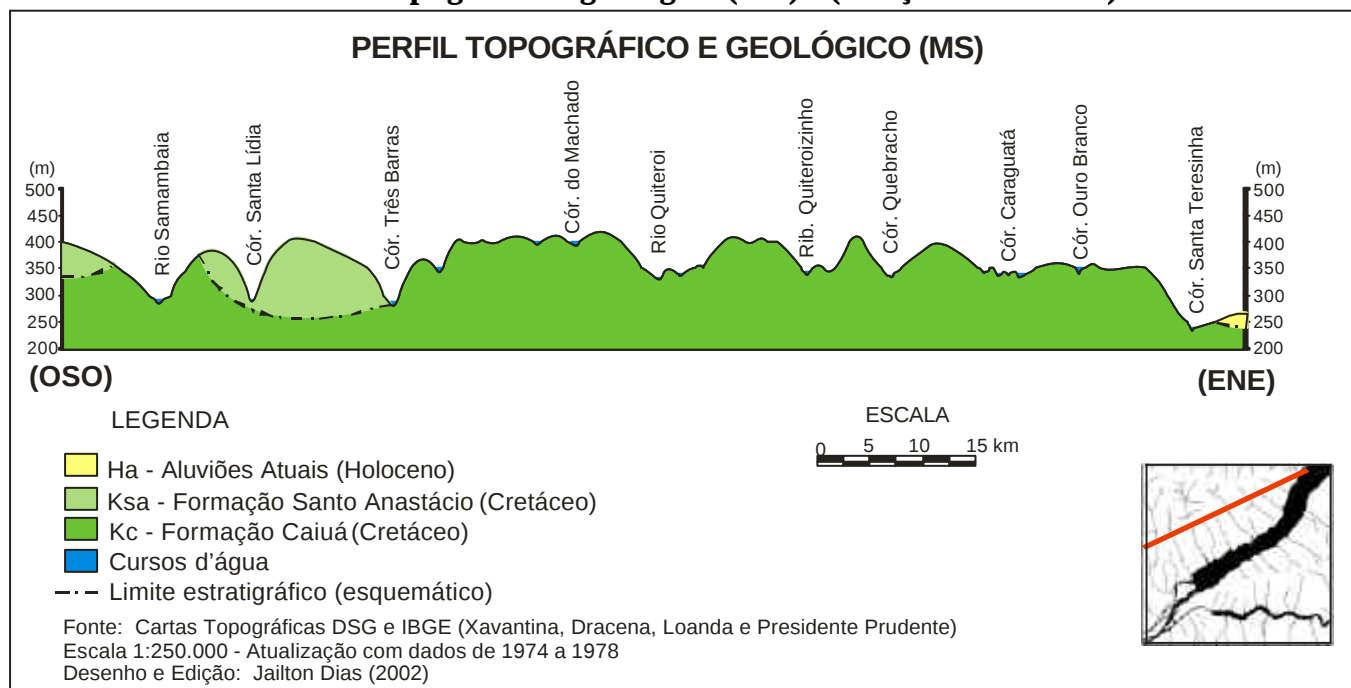
FIGURA 1.6 – Perfis topográficos e geológicos da calha do Rio Paraná



No território sul-mato-grossense, do vale para o espigão, as altitudes variam suavemente, partindo dos pouco menos de 250 m ao longo do Rio Paraná e não chegando aos 500 m, em suas áreas mais altas. Alguns dos córregos e ribeirões afluentes do Rio Paraná desenvolveram, igualmente, importantes zonas de várzea que adentram para o interior do território como vales retilíneos, entremeados por interflúvios de baixa variação em altitude. Os vales do Rio Samambaia e do Córrego Três Barras são os de maior destaque.

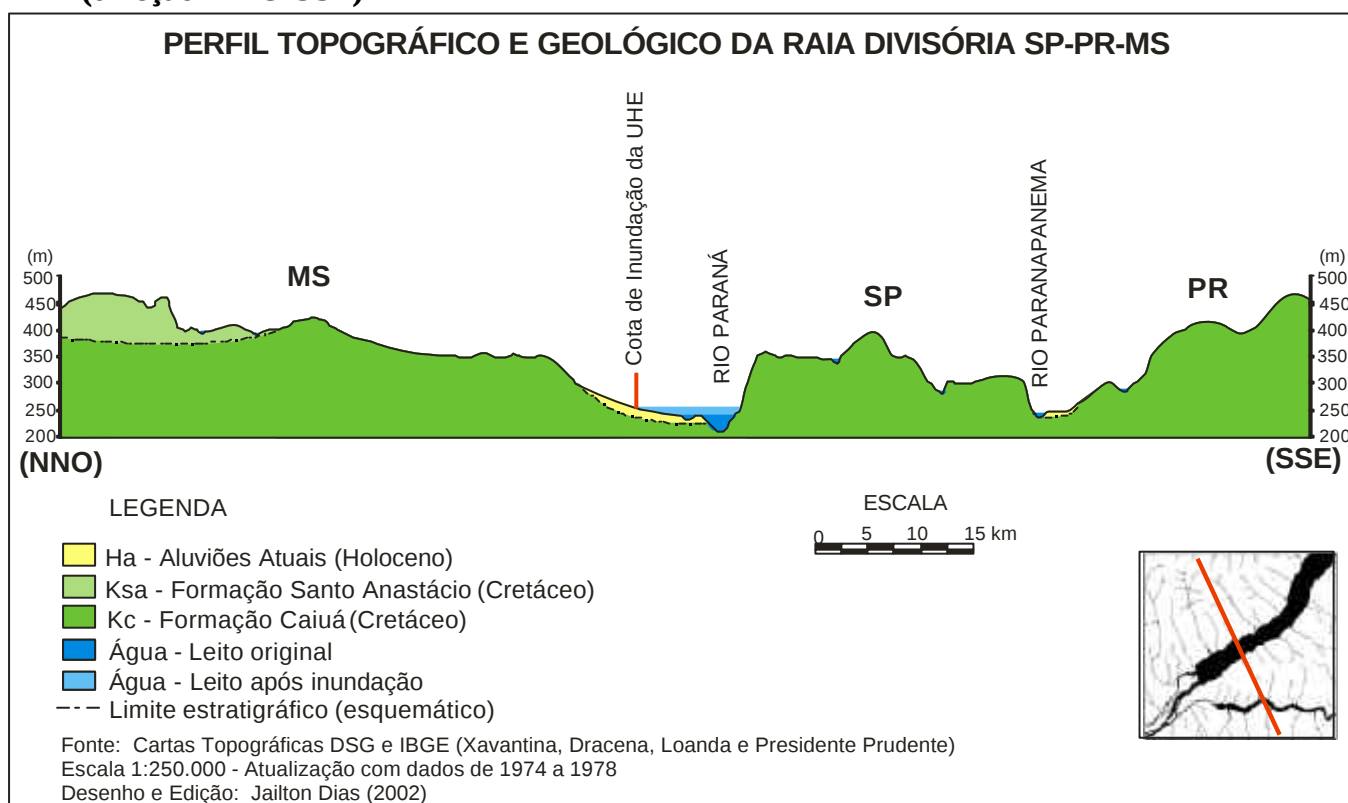
A Figura 1.7 demonstra o perfil transversal do relevo da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória, o qual revela o paralelismo da drenagem. Verifica-se, do mesmo modo uma pouca variação em altitude entre os talvegues e os interflúvios. Uma variação maior que se destaca no perfil é a calha do Rio Samambaia e dos Córregos Santa Lúcia e Três Barras, que drenam sobre territórios de influência dos arenitos da Formação Santo Anastácio, cuja evolução geomorfológica criou vales mais profundos, conservando interflúvios com maior diferença topográfica.

FIGURA 1.7 – Perfil topográfico e geológico (MS) – (direção OSO-NNE)



O perfil topográfico e geológico apresentado na Figura 1.8, através de um corte transversal abrangendo parte dos três Estados que compõem a Raia Divisória, traz uma visão abrangente das condições atuais do relevo e evidencia, uma vez mais, a diferença topográfica entre as margens paulista e sul-mato-grossense.

FIGURA 1.8 – Perfil topográfico e geológico da Raia Divisória SP-PR-MS (direção NNO-SSE)

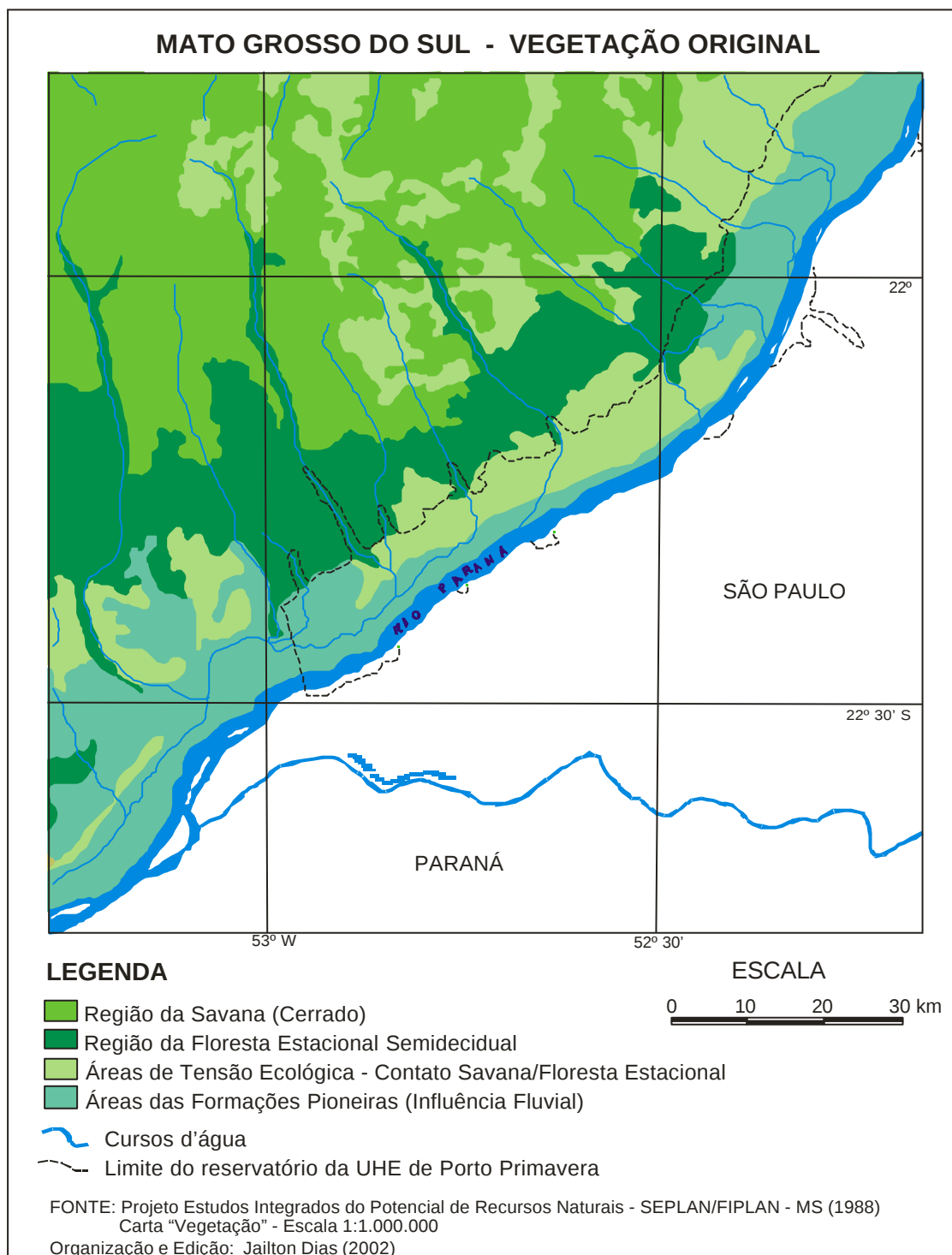


Em termos de vegetação original/ natural, a Raia Divisória SP-PR-MS se insere numa zona transicional da mata tropical (Mata Atlântica) para os cerrados, com um importante diferencial: enquanto no Sudoeste paulista e no Noroeste paranaense verifica(va)-se uma intrusão de porções de cerrado em meio a mata tropical predominante na paisagem, ao se atravessar o Rio Paraná, do lado sul-mato-grossense, percebe-se o inverso, onde, em meio ao predominante cerrado, em suas diversas modalidades (cerrado, cerradão, campo cerrado), as intrusões de mata tropical toma(va)m lugar. A Figura 1.9 mostra a cobertura

vegetal original da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória e evidencia esta característica de área de transição⁹.

FIGURA 1.9 – Carta de Vegetação Original da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória SP-PR-MS

⁹ A dificuldade de se encontrar cartas de vegetação original das porções paulista e paranaense da Raia Divisória nos mesmos níveis de detalhes da porção sul-mato-grossense, fez optar-se por apresentar apenas esta última, alvo principal da pesquisa.



As diferenças de vegetação são comandadas, ainda, pela própria transição climática do clima subtropical para o tropical, que Monbeig (1984, p.83) já havia assinalado na década de 1950 e que foi confirmada pelos estudos de análise rítmica do clima realizados por Monteiro (1973), para o Estado de São Paulo e Zavatini (1992), para o Estado de Mato Grosso do Sul, que demonstram

que a região está em plena zona de transição climática, evidenciada pela "faixa zonal divisória", pelos autores identificada.

Nas porções paulista e paranaense, a ocupação precoce para a implantação da agropecuária deixou poucos remanescentes da vegetação original. Estes possibilitam, todavia, que se tenha uma idéia das condições da região antes de sua descaracterização. A Reserva Florestal do Morro do Diabo é o bloco mais importante desta vegetação, que resta no território paulista.

2.2. O contexto histórico e geoeconômico

A Raia Divisória SP-PR-MS corresponde a um espaço tradicionalmente deprimido, enfraquecido e longe das decisões e das ações do poder político estadual e federal, seja pelo seu papel pouco importante dentro do sistema econômico das duas esferas, seja por constituir um verdadeiro *farwest*¹⁰ tanto em relação à São Paulo quanto à Curitiba, as respectivas capitais do Estado de São Paulo e do Paraná. O Pontal do Paranapanema, como é conhecido o que se denomina aqui de *farwest* paulista, sempre foi lembrado como uma região de terras devolutas, ainda que desde muitas décadas tenha sido ocupada tanto legal quanto, em sua imensa maioria, ilegalmente, o que vem ser motivo e palco de inúmeros conflitos agrários, principalmente, a partir da década de 1980¹¹. Desde então, este tem sido o grande motivo de notícias circuladas constantemente na mídia sobre a região, em nível nacional e internacional. Isto serviu, igualmente, para atrair um pouco mais a atenção da esfera política para a região.

O Noroeste do Paraná, também o *farwest* paranaense, tem sido, na mesma medida, um tanto deprimido, notadamente após a crise do café, na década de 1970, que legou uma certa ausência de identidade num espaço que foi

¹⁰ O termo "*farwest*" é usado aqui significando "o oeste distante". Na atualidade, pode-se considerar como verdadeira uma segunda conotação para o termo, isto é, os muitos momentos de conflitos advindos da luta pela terra travada entre os diversos movimentos de trabalhadores sem-terra e os fazendeiros no Pontal do Paranapanema transformaram a região em palco de "*bang-bangs*", como aqueles do "*farwest*" cinematográfico norte-americano.

desbravado para a implantação da cafeicultura¹². A decadência da cafeicultura gerou uma estagnação na economia regional e estimulou, a partir de então, uma mudança de vocação das atividades, levando a uma diversificação de culturas e tendendo a um avanço da pecuária, acompanhada por um aumento no tamanho das propriedades via anexação por compra/venda por parte daqueles que sobressaíram e subsistiram às crises.

Do lado do Estado de Mato Grosso do Sul, ao menos até os fins da década de 1970, o isolamento era ainda mais marcado, sobretudo por ser uma zona de baixo índice de ocupação e pela qual o poder público estadual e municipal não parecia ter nenhum interesse especial, certamente explicado pela falta de atrativos para a implantação de frentes de desenvolvimento, que demandariam investimentos em infraestruturas. Os municípios ali instalados, com seus núcleos urbanos modestos e de uma dinâmica econômica igualmente modesta, garantiam apenas a reprodução das condições então vigentes¹³.

A frente de penetração na Raia Divisória SP-PR-MS se deu, primeiramente, no Estado do São Paulo, com o avanço da cafeicultura, nas primeiras décadas do século XX, estendendo-se, mais tarde, ao Norte e Noroeste do Estado do Paraná. A fundação de cidades como Presidente Prudente (1917), Presidente Epitácio (1922), entre outras, no Estado de São Paulo, criou ao mesmo tempo, centros de acolhida e de difusão da ocupação regional, estas fundadas com a chegada das linhas férreas da Ferrovia Paulista S.A. (FEPASA), em 1917. Do lado paranaense, a região conheceu o seu auge de ocupação e de dinâmica econômica na década de 1960 e 1970, a partir de quando, a crise da cafeicultura terminou por esvaziar a região.

O Quadro 1.2 revela as alterações conhecidas no índice populacional de alguns municípios do Noroeste paranaense devidas à crise no

¹¹ Cf. Fernandes (1996, 2000).

¹² Cf. Monbeig (1984).

¹³ Trata-se, ainda, de uma região muito pouco estudada, da qual, as informações aqui constantes são baseadas, principalmente, em entrevistas, trabalhos de campo e observações pessoais.

ciclo do café. Percebe uma diminuição espetacular em alguns dos municípios que possuem na atualidade menos da metade da população contida na década de 1960 ou 1970. Alguns deles chegam a possuir aproximadamente 1/4 da população daquela época.

QUADRO 1.2 – Evolução da população de municípios do Noroeste paranaense – 1960-2000

CIDADE	1960	1970	1980	1991	1996	2000
Altônia	-	43.042	42.777	24.589	20.187	19.224
Alto Piquiri	-	40.439	22.269	17.229	11.595	10.760
Cruzeiro do Sul	10.159	8.088	5.710	5.006	4.697	4.776
Cruzeiro do Sul	10.159	8.088	5.710	5.006	4.697	4.776
Inajá	-	4.380	2.685	2.642	2.725	2.913
Iporã	-	72.115	37.567	26.032	17.336	16.444
Itaguajé	17.735	8.563	5.224	5.054	4.514	4.768
Jardim Olinda	-	2.419	1.305	1.405	1.342	1.524
Nova Esperança	43.095	29.379	23.943	24.189	25.877	25.713
Paranacity	23.729	11.642	8.321	8.528	9.410	9.106
Paranapoema	-	4.044	2.160	2.455	2.478	2.387

Fonte: IBGE [coletado e adaptado de: Revista ACIM, nº 402, p.17, março 2001]

No caso sul-mato-grossense, a região conheceu uma ocupação efetiva mais tardia, que se deu basicamente pela travessia do Rio Paraná, feita por paulistas e paranaenses, após a década de 1940, com o que se poderia denominar "avanço da fronteira agrícola". Na época, dava-se início, também, à penetração dos sulistas (paranaenses, catarinenses e gaúchos) em direção à Região Centro-Oeste, que, no Estado de Mato Grosso do Sul, preferiram as "terras basálticas" da região de Dourados, estas mais propícias para os fins agrícolas e de fertilidade e manejo já conhecidos pelos ocupantes em suas regiões de origem. A baixa fertilidade das "terras areníticas" da porção Sudoeste do Estado (área de estudo), desinteressava qualquer frente de ocupação em busca da produção de grãos e, portanto, continuou confinada ao desuso ou ao uso com pastagens extensivas e alguns pequenos núcleos agrícolas, nas proximidades das pequenas vilas ou cidades (Bataguassu, Anaurilândia, Bataiporã, Nova Andradina).

A ocupação mais marcante na porção centro-sul do Mato Grosso do Sul¹⁴ se deu a partir da década de 1940, ainda no Governo de Getúlio Vargas, com o projeto "Marcha para o Oeste", quando foi criada a Colônia Agrícola Federal de Dourados. Dois tipos diferentes de ocupação podem ser distinguidos nessa região, os quais criaram paisagens igualmente diferenciadas: o setor oeste, nas circunvizinhanças de Dourados, de grandes propriedades destinadas à agricultura capitalista e outro, marcado pela agricultura algodoeira desenvolvida em médias propriedades, nos arredores de Deodápolis, Fátima do Sul, Glória de Dourados e outras pequenas cidades do setor leste. A estagnação econômica nos anos 1970 e as sucessivas crises na produção, acabaram levando este segundo setor à decadência, diante da falta de alternativas e recursos para diversificar a produção. A consequência imediata disso foi um rápido processo de anexação por compra/venda de boa parte das pequenas propriedades, gerando novas grandes propriedades¹⁵, como já se observava no setor oeste, que passaram a ter a pecuária como atividade principal. Contudo, as impressões da ocupação original ficaram registradas na paisagem, uma vez que, mesmo com o desaparecimento de muitas cercas, as marcas do parcelar podem ainda ser percebidas. Outros elementos, como a presença de pomares, poços d'água, casas abandonadas etc., testemunham da mesma forma o passado do território.

Como se percebe, desde o princípio, esse processo de ocupação incentivado pela "Marcha para o Oeste" não contemplou a zona ora em estudo, o que a deixou marginalizada, fora do processo de desenvolvimento. Na década de 1970, se percebia uma ocupação efetiva apenas da faixa que bordeja a planície de inundação do Rio Paraná, feita pelos paulistas que se interessaram pelas pastagens naturais (gramíneas) ali presentes e decidiram cruzar o rio e investir na atividade pastoril (vide Figura 3.2, p.138, Parte III). Não obstante, àquela época, já se podia observar pelo menos três frentes de pressão para o interior dessa área:

¹⁴ Na época, ainda era Estado de Mato Grosso. A divisão de Mato Grosso e a criação do Estado de Mato Grosso do Sul se deu em 1977, com sua implantação em 1979.

¹⁵ É interessante destacar que algumas propriedades chegam a possuir um conjunto de escrituras, fruto da anexação de diversas de pequenas propriedades.

Frente 1 – os paulistas avançando numa faixa no sentido noroeste-sudoeste ao longo do Rio Paraná e pressionando em direção ao interior da área, adentrando pelos vales dos rios e ribeirões; **Frente 2** – os paranaenses, entrando pelo vale do Rio Ivinhema, vindo de sul para o norte e penetrando para o interior; **Frente 3** – a frente criada pelos projetos da "Marcha para o Oeste" da região de Deodápolis, Fátima do Sul, Glória de Dourados etc., pressionando do oeste para o leste.

A criação e/ou a melhoria de vias de comunicação é um dos primeiros atrativos a incentivar a ocupação de uma região. Regra geral, o adensamento de vias de comunicação se dá simultaneamente ao processo de ocupação. Nesses termos, a partir da década de 1980, percebe-se, nitidamente, o aparecimento de uma nova frente de avanço, criada pela facilidade de acesso proporcionada pelas melhorias na BR-267, rodovia que liga o Estado de São Paulo a Campo Grande, cortando a área no sentido leste-oeste, em sua porção norte (**Frente 4**). Assim, o que se vislumbra nessas últimas décadas são 4 frentes de pressão que trouxeram grandes mudanças nas paisagens da zona destacada (vide Figura 3.3, p.140, Parte III). Os pequenos centros urbanos da região atuaram, igualmente, como pontos que irradiavam a ocupação de seus entornos. Além das melhorias nas condições de acesso pela BR-267, muitas outras vias secundárias foram criadas cruzando o interior da área em diversos sentidos, funcionando como novos incentivos para a ocupação de novas áreas. Assim, no caso da área em pauta, os eixos de penetração estiveram ligados às vias de comunicação e, também, aos vales dos ribeirões principais.

Nesse mesmo contexto, a partir da década de 1980, entraram em cena outros agentes que exerceram papéis importantes no incentivo à ocupação da área. A chegada da CESP veio criar novos comportamentos no âmbito regional, seja, de um lado, o incentivo à ocupação de novas áreas diante da iminência de porções a serem "perdidas" com a formação do reservatório da UHE de Porto Primavera, seja, de outro lado, a desvalorização das terras motivadas

pelas incertezas com relação às indenizações. À medida que a situação ficou "mais clara", os comportamentos mudaram consideravelmente.

Todo o conjunto de obras compensatórias e mitigatórias e as ações da CESP que vieram agregadas à construção da UHE, serviram de estímulo à reativação econômica dessa porção do Estado de Mato Grosso do Sul. As terras, a princípio desvalorizadas, conheceram uma supervalorização por toda a região. A CESP constituiu, de fato, um importante agente na transformação e na construção da paisagem¹⁶ regional.

Juntamente com a implantação da UHE de Porto Primavera, nas duas últimas décadas, a região conheceu outros acontecimentos que contribuíram, em maiores ou menores medidas para uma importante transformação na paisagem regional, criando na região uma "nova cara", assim como novas potencialidades de desenvolvimento socioeconômico. Dentre os acontecimentos mais marcantes, se pode citar o papel exercido pelo Movimento dos Sem-Terra (MST), que desde 1980 tem lutado por uma transformação na estrutura agrária do Pontal do Paranapanema, através da implantação de assentamentos rurais; a implantação da UHE de Rosana, no Rio Paranapanema, de porte muito inferior em relação a Porto Primavera, mas, proporcionalmente, com os mesmos efeitos clássicos; e a efetivação da Hidrovia Tietê-Paraná que trouxe uma nova oportunidade de ligação da região com outras áreas.

As transformações conhecidas pela região da Raia Divisória de SP-PR-MS, motivadas pela implantação da UHE de Porto Primavera, não foram, obviamente, as mesmas e nem tiveram as mesmas intensidades em cada uma das três porções. Em termos ambientais, a porção sul-mato-grossense sofreu os maiores impactos; a porção paulista destaca-se por uma maior evidência de

¹⁶ Utilizar-se-á a terminologia "construção da paisagem", tendo como princípio a noção de paisagem como o resultado de uma construção histórica da sociedade. No caso específico da área estudada, esta concepção do termo é ainda mais reveladora, visto a construção da paisagem ter se dado sobre grandes extensões ainda em condições originais, o que denota a construção de uma paisagem antrópica recente.

efeitos no nível socioeconômico; já a porção paranaense conheceu apenas efeitos indiretos, visto não estar dentro da zona imediatamente atingida.

2.3. A Usina Hidrelétrica de Porto Primavera no contexto da região

O Rio Paraná drena o planalto da Bacia Sedimentar do Paraná e, no seu estado original, apresentava bastante acidentado com diversas quedas d'água. Na sua fase geológica atual, especificamente, entre as UHE de Jupia e de Itaipu, este apresenta uma importante redução na sua declividade. Ao mesmo tempo, o vale do Rio Paraná possui uma importante assimetria entre suas duas margens, traduzida por um escarpamento de 20 m em média¹⁷ do lado esquerdo (Estados de São Paulo e Paraná) e uma declividade bastante suave, quase imperceptível do lado direito (Estado de Mato Grosso do Sul). Na verdade, nessa porção o Rio Paraná desenvolveu uma larga e extensa planície aluvial de depósitos do Quaternário, sobretudo, na sua margem direita, a qual pode ser observada ao longo de 450 km, até o remanso da UHE de Itaipu, nas proximidades da cidade de Guaíra (PR). Em alguns lugares, ela chega a atingir 24 km de largura. Trata-se de uma porção de intensa atividade de transporte de material, seja em suspensão (argilas e matéria orgânica) ou como carga de fundo (areias finas e médias). Stevaux *et al.* (1985) calculou por volta de 13 milhões de toneladas/ano o total de material outrora conduzido pelo Rio Paraná nesse trecho. Este fato podia ser evidenciado pela grande quantidade de ilhas e ilhotas permanentes (de idade geológica recente), em formação ou, ainda, as efêmeras ilhas flutuantes que podiam ser consideradas como dunas submersas, observadas antes da formação do reservatório da UHE de Porto Primavera.

Esta vasta planície criada ao longo da história geológica quaternária do Rio Paraná é resultante da evolução de um sistema anastomosado

¹⁷ As exceções são as confluências de alguns importantes rios (Rio Aguapeí, Rio do Peixe, Rio Ivaí) com o Rio Paraná e as proximidades da Lagoa São Paulo, que constitui uma planície aluvial pantanosa de 4 km em média de largura e se estende por mais de 20 km ao longo de sua margem direita.

que esteve ativo antes da implantação do atual padrão de canal, a partir de suas derivações e flutuações de nível e de leito. Este processo garantiu, na mesma medida, a criação de um ambiente capaz de abrigar uma biodiversidade muito importante. Agostinho e Zalewski (1996) destacam a existência de mais de 360 espécies de vegetais, mais de 400 espécies de animais vertebrados e por volta de 170 espécies de peixes, identificados nesse ecossistema.

É nesse trecho do Rio Paraná que foram fincadas as estruturas da UHE de Porto Primavera, sendo responsável por comprometer mais de 50% da planície aluvial outrora existente entre Jupiá e Itaipu. Nas circunstâncias atuais, todo o conjunto de atividades geomorfológicas, ecológicas, econômicas e culturais foram perturbadas, transformadas ou eliminadas do espaço sob a influência da UHE de Porto Primavera.

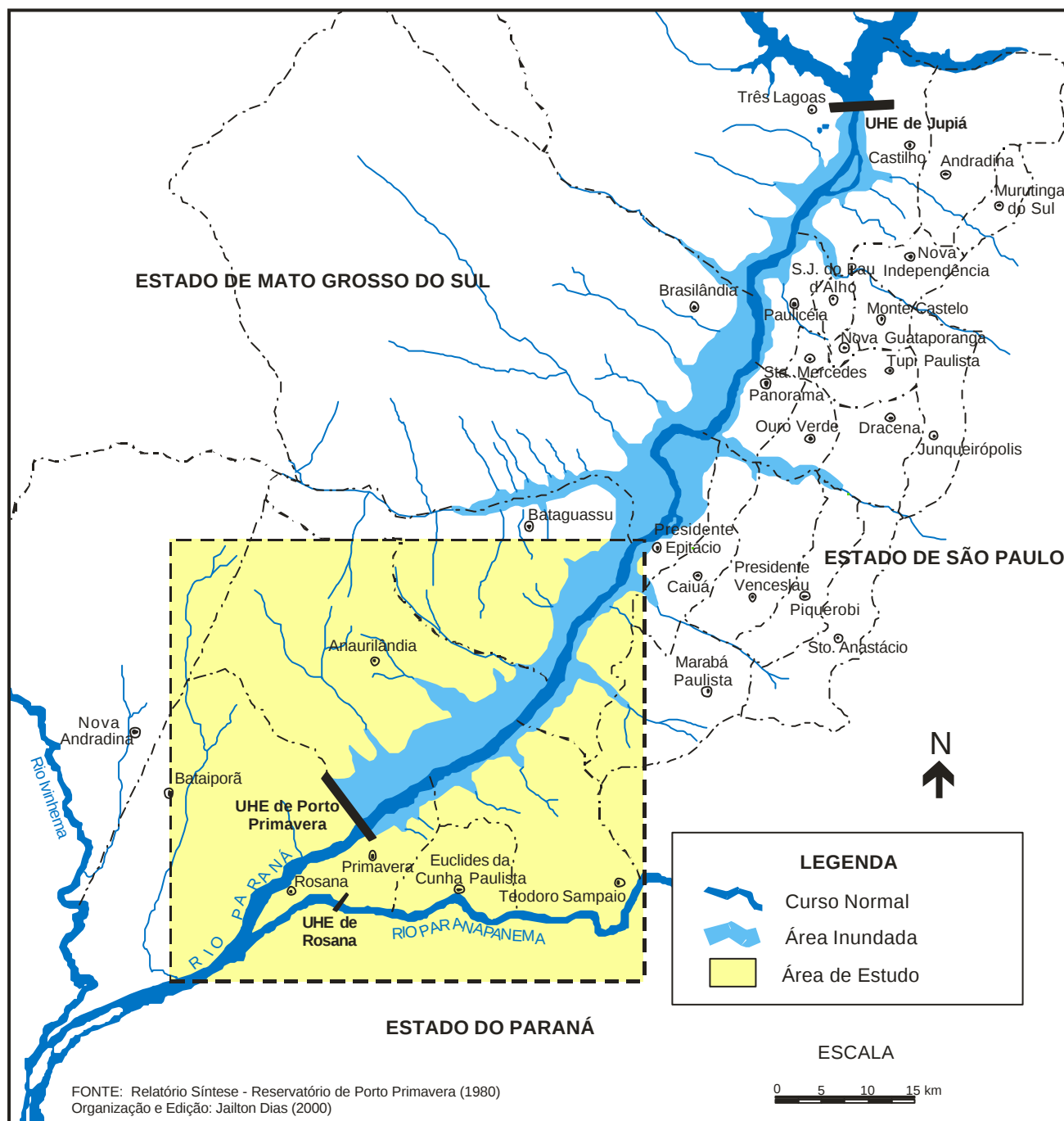
Com a formação do reservatório, a assimetria topográfica existente entre as duas margens do Rio Paraná implicou num prejuízo muito superior para o Estado de Mato Grosso do Sul, dada a suave declividade e a conseqüente perda de larga faixa de terras ao longo do rio, com a formação de uma imensa lâmina d'água, em extensos trechos com pequena profundidade

A parte restante a jusante, ainda corre o risco de ser integrada ao sistema hidroenergético brasileiro, com o projeto da UHE de Ilha Grande. Há algumas décadas ela foi projetada, mas os estudos de impactos ambientais declararam sua construção incompatível ou inviável, o que a deixou, por enquanto, em *stand by*. Para tentar impedir definitivamente sua implantação, foram criadas três áreas de proteção ambiental (APA), uma Estação Ecológica na Ilha Grande (AGOSTINHO e ZALEWSKI, 1996) e o Parque Nacional de Ivinhema, este último no lado sul-mato-grossense.

Assim, UHE de Porto Primavera constitui o último e o mais demorado empreendimento desse gênero implantado na região e representou, por sua vez, uma das mais polêmicas de todas as usinas já construídas pela CESP.

Sua história de construção foi marcada por um aumento muito grande no orçamento previsto, em parte explicado pelos sucessivos adiamentos da construção, que além de outras implicações, a obrigava a manter os canteiros de obras.

FIGURA 1.10 – Localização da UHE de Porto Primavera e dos municípios diretamente afetados



Porto Primavera foi concebida para abrigar 18 turbinas de 103 MW cada uma, o que soma uma capacidade de produção energética superior a 1.800 MW, no seu total funcionamento. A obra é constituída por uma barragem de 10.186 m de comprimento, localizada a 28 km ao norte da confluência do Rio Paranapanema com o Rio Paraná, nos Municípios de Rosana, do lado paulista e, de Bataiporã, na margem sul-mato-grossense (Figura 1.10). Seu reservatório criou um espelho d'água de 2.250 km², com uma extensão de 250 km, até as bases da UHE de Jupiá. Em algumas partes sua largura chega a atingir 19 km. Do total do lago, por volta de 80% está do lado sul-mato-grossense.

Por estes dados técnicos, pode-se constatar que se trata de um mega-projeto de custos sobremaneira elevados para o ambiente e para a sociedade. Mato Grosso do Sul, o Estado mais atingido pelos impactos perdeu espaços explorados especialmente pelas grandes propriedades de pecuária do tipo extensiva. A inundação atingiu, igualmente, espaços de agricultura de subsistência e jazidas de argila de alto valor econômico, utilizadas pelas indústrias de cerâmica e olarias da região¹⁸. Essa porção do Rio Paraná, enquanto um curso normal, era conhecida pela grande quantidade de areia transportada, depositada e explotada, o que fornecia uma rica matéria-prima para a construção civil. Hoje, a transformação do rio em um lago diminuiu o processo e, por consequência, houve uma redução na produção de areia, visto o aumento da profundidade dificultar sua extração.

Em sua investigação a respeito dos reflexos da implantação da UHE de Porto Primavera no modo de vida dos pescadores da localidade de Porto XV de Novembro, hoje Nova Porto XV, cidade reconstruída na nova margem do Rio Paraná, no município de Bataguassu, Gonçalves (1997, p.9) enfatiza que,

Para o padrão hegemônico da política pública no setor elétrico, as questões sociais e ambientais são variáveis a serem equacionadas em

¹⁸ A CESP se encarregou de extrair parte dessa argila e depositar nas proximidades das cerâmicas e olarias, permitindo que as empresas oleiras e ceramistas tenham matéria-prima por alguns anos ainda.

termos de custo financeiro, obstáculos a serem removidos para que o território “liberado” possa ser ocupado pelo empreendimento, impondo aos habitantes locais a convivência indesejada com máquinas e canteiros de obras, relocação, desapropriação de parte ou de toda área habitada ou produzida, enfim, transformações profundas no viver e no produzir das populações atingidas.

Além das questões financeiras, no caso de Porto Primavera, a CESP enfrentou inúmeros outros empecilhos movidos pelos efeitos socioambientais engendrados por ela. Ainda que, quando da concepção do projeto, bem como do início das obras, não havia uma exigência legal para a realização de EIA/RIMA, em plena construção das estruturas da obra, por exigência da legislação ora vigente¹⁹, foram feitos os referentes estudos e relatórios acerca dos impactos engendrados pela mesma no contexto socioambiental regional.

A realização do EIA/RIMA para a referida obra, documentou e demonstrou o que era claramente visível para aqueles que se posicionavam contrários à sua construção²⁰. Conquanto a crise energética justificasse sua efetivação, a grandeza dos problemas por ela causados ao ambiente e ao meio socioeconômico regional, seria razão para seu abandono. Nesse caso, ao se avaliar a relação custo-benefício do empreendimento, conforme demonstra o Quadro 1.3, coloca-se em dúvida sua viabilidade.

QUADRO 1.3 – Relação área inundada X produção de energia entre as UHE's do Rio Paraná

USINA	AREA INUNDADA (km ²)	PRODUÇÃO (MW)	MW/km ²
Ilha Solteira	1.195	3.444	2,9
Jupia	330	1.551	4,7
Porto Primavera	2.250	1.814	0,8
Itaipu	1.350	12.600	9,3

FONTE: <http://www.cesp.com.br>; <http://www.itaipu.gov.br>

¹⁹ Em 1986, com a Resolução nº 1/86 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) passou a exigir a realização de Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (EIA/RIMA) para quaisquer projetos de impacto significativo para o meio ambiente e para o meio socioeconômico.

²⁰ A realização do EIA/RIMA ficou a cargo do consórcio THEMAG-ENGEA-UMAH, publicado em 1994, em 34 volumes.

Não obstante, durante todo o processo de negociação da construção da usina o Poder Público do Estado de Mato Grosso do Sul posicionou-se de maneira desinteressada frente aos efeitos causados, majoritariamente, em seu território. Somente depois de 1986, a partir de um diagnóstico dos impactos ambientais, elaborado pela Consultora Engevix, contratada pelo próprio Governo de Mato Grosso do Sul, é que o Estado entra, de uma maneira ainda débil, em negociações com a CESP.

Nos anos 1990, o Estado de Mato Grosso do Sul passa a participar mais ativamente no processo de discussão das questões socioambientais de Porto Primavera, via Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA). Ressalte-se que, nesse momento, o Mato Grosso do Sul já dispunha de um aparato legal e institucional que o deixava em situação favorável nas negociações, assim como movido por pressões oriundas de setores da sociedade, especificamente dos atingidos pelos efeitos e por ambientalistas.

Em 1991, conforme destaca Gonçalves (1997, p.43), através do sistema de Licenciamento de Atividades Poluidoras, a SEMA-MS, exige da CESP o licenciamento ambiental do empreendimento. Para tanto o Estado criou – com o intuito de acompanhar efetivamente tal licenciamento –, através do Decreto nº. 6.118 de 23/11/1991, a Comissão Especial de Avaliação dos Impactos Sócio-Econômicos-Ambientais da Hidrelétrica de Porto Primavera, composta por representantes das principais secretarias do Governo envolvidas na questão e vinculada ao Gabinete do Governador.

Nessas circunstâncias, o Poder Público do Estado de Mato Grosso do Sul – que iniciou sua participação no processo de implantação da UHE de Porto Primavera, um tanto tarde –, conseguiu, ainda, negociar algumas contrapartidas por parte da CESP, no sentido de amenizar os prejuízos, uma vez que, àquela altura, era inevitável a conclusão da obra.

Mesmo após a conclusão das obras, o enchimento do lago foi, ainda, protelado várias vezes, impedido por liminares impetradas na Justiça Federal, embargando a entrada em operação da unidade. Tais liminares tinham como argumento, os imensos e inumeráveis impactos socioambientais que o enchimento do lago causaria na região e que, em contrapartida, não se vislumbrava uma reparação satisfatória.

Diante do exposto, pode-se deduzir que, a implantação da UHE de Porto Primavera trouxe consigo um conjunto de transformações para as mais diversas esferas da vida social, econômica, política e, sobretudo, ambiental da região. Porto Primavera foi responsável por promover uma importante agitação nas estruturas da organização regional e teve, por outro lado, um papel fundamental no resgate da atenção que a região havia perdido há tempos no cenário político e econômico nos âmbitos estadual e federal.

2.3.1. A CESP

Desde sua criação, a CESP foi a maior e a mais importante empresa de geração de energia elétrica do Brasil, sendo sua tecnologia nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia reconhecida mundialmente²¹. Ela foi constituída em 1966, com o nome de Centrais Elétricas de São Paulo – CESP²², a partir da fusão de 11 empresas de energia elétrica de pequeno porte²³,

²¹ Cf. <http://www.cesp.com.br/>.

²² Em 27 de outubro de 1977, a razão social da CESP foi alterada para Companhia Energética de São Paulo, com o objetivo de ampliar a atuação da empresa, abrindo espaço para o desenvolvimento de outras atividades, além das tradicionais, relativas aos serviços públicos de energia elétrica (Fonte: <http://www.cesp.com.br/>).

²³ Das 11 empresas que constituíram a CESP, cinco delas eram empresas de economia mista com participação majoritária do Governo Estadual. Eram elas: Usinas Elétricas do Paranapanema (USELPA), Companhia Hidrelétrica do Rio Pardo (CHERP), Centrais Elétricas de Urubupungá (CELUSA), Bandeirante de Eletricidade e Companhia Melhoramentos de Paraibuna (COMEPA). Duas dessas empresas estatais englobavam seis empresas particulares. A CHERP detinha o controle acionário da Central Elétrica de Rio Claro (SACERC) e de suas associadas: a Empresa Melhoramentos de Mogi-Guaçu, a Companhia Luz e Força de Jacutinga e a Empresa Luz e Força de Mogi Mirim. A BELSA controlava a Companhia Luz e Força de Tatuí e a Empresa Luz e Força Elétrica de Tietê (Fonte: <http://www.cesp.com.br/>).

atuantes no Estado, objetivando centralizar o planejamento e a racionalização dos recursos do Estado de São Paulo, no setor energético.

Os Rios Tietê, Grande, Paranapanema e o Paraná, em seu alto curso – principais rios dentro da área de atuação da CESP – foram, desde os estudos de levantamento das potencialidades e viabilidade hidroenergéticas, completamente comprometidos com projetos de pequeno, médio e grande portes, tanto de implantação imediata, como projetos futuros.

Durante a década de 1960 e 1970, em plena fase de grandeza e fartos recursos oriundos de injeção externa de capital, bem como o vertiginoso crescimento da economia daí advindo, foi dado início à construção de diversas unidades geradoras de energia hidrelétrica, além de algumas termelétricas.

O crescimento que a economia brasileira mostrava nos fins da década de 1960 e início da década de 1970, supunha um incremento cada vez maior de demanda por energia, afinal a industrialização do país era, nesse ponto da história, um fato concreto e indiscutível. Nesses termos, a previsão de uma possível escassez de energia futura, obrigou a incluir, nos programas energéticos nacionais, a construção de diversas usinas hidrelétricas, muitas delas em locais não muito viáveis nem economicamente e, muito menos, ambientalmente, mas que se justificavam perante a necessidade.

Desse modo, a CESP, enquanto representante do Estado, tem sido sempre a grande empreendedora da maioria das obras hidroenergéticas no Estado de São Paulo e, por conseguinte, uma grande promotora de arranjos e desarranjos regionais. Ela tem sido um importante agente na construção da paisagem em praticamente todo o Estado de São Paulo e cercanias, seja direta ou indiretamente.

Sempre, a implantação de uma obra do porte de uma usina hidrelétrica se traduz por alguns importantes traumas para a sociedade, para a economia e para o meio-ambiente diretamente atingidos. Em muitos desses

casos, a "chegada" das obras, diga-se da CESP, constitui o início de uma nova fase na história regional. Esse fenômeno é mais evidente naquelas localidades onde concentram os canteiros de obras e, especialmente, onde é instalado todo o aparato administrativo que continuará ativo após o término das obras. No caso de Porto Primavera, a CESP criou a cidade de Primavera com uma infraestrutura invejável para abrigar os trabalhadores da obra. Por outro lado, o fim das obras causa, geralmente, um esvaziamento e uma decadência dessas cidades criadas com uma função específica.

Ao passo que para uns a CESP é vista como uma vilã, destruidora do meio-ambiente e aniquiladora de modos de vida, para outros ela é sinônimo de desenvolvimento, de oportunidades e de modernização²⁴. De um lado, estão os ambientalistas, as populações ribeirinhas, os pescadores, os proprietários rurais, enfim, todos aqueles que sentem diretamente os efeitos negativos das obras. No outro extremo, estão aqueles que direta ou indiretamente são beneficiados, sejam comerciantes locais, empregados da obra, candidatos a empregados etc. e, numa escala mais ampla, os próprios políticos regionais e os municípios que sensivelmente sentirão o aumento da arrecadação para os seus cofres, que receberão obras compensatórias e mitigatórias, assim como pelos *royalties* que passam a receber pelas áreas "perdidas" com a inundação.

De fato, a CESP tem funcionado, também, como um estímulo ao desenvolvimento das regiões onde ela se instala, na medida em que, desde a implantação do canteiro de obras, gera novos empregos diretos e indiretos, temporários ou não, injeta capital externo e movimenta o comércio das áreas imediatamente próximas, aumenta a demanda por uma série de serviços e estimula a criação de outros.

²⁴ É interessante lembrar que sempre foi considerado um privilégio e um desejo geral da população fazer parte do corpo de funcionários da CESP, dado os bons níveis salariais pagos e os benefícios por ela garantidos, além do *status* que ela representa. O processo de privatização por que a empresa passa na atualidade acabou por mudar a forma de se concebê-la.

Além daqueles efeitos diretamente relacionados e facilmente perceptíveis, outros mais, com ligação menos direta também são evidentes, ainda que difíceis de serem mensurados, tanto de caráter ambiental como socioeconômico. Um empreendimento desse porte, tende a acarretar metamorfoses no contexto da ocupação regional implicando num rearranjo estrutural, conduzido, tanto pelas novas funções assumidas, quanto pelo próprio estreitamento das relações entre localidades, advindas das obras e atividades paralelas à obra principal. No campo social, registram-se acontecimentos que extrapolam a própria região de influência, atingindo áreas distantes, por exemplo, quando se trata da atração de trabalhadores que se deslocam de diversas partes do país em busca de um emprego nas obras, que terminam por agravar e/ou criar novos problemas sociais locais e regionais.

Na verdade, na implantação de uma UHE pode-se identificar pelo menos três fases impactantes para a região sob sua influência: 1) a fase de construção da obra propriamente dita; 2) a fase de entrada em operação da obra; 3) a fase pós-obra.

Os Quadros a seguir, adaptados de Ross (1999, p.24-27)²⁵, trazem uma lista dos impactos ambientais e socioeconômicos oriundos da implantação de projetos hidroenergéticos, respectivamente nas fases de construção, enchimento do reservatório e operação e após o término das obras:

QUADRO 1.4 – Impactos causados por UHE's na fase de construção

Impactos diretos no meio físico-biótico	Impactos diretos no meio socioeconômico
•desmatamento para instalação de canteiro de obras, alojamento e vila residencial e para a construção de estradas; •terraplenagem para instalação das obras de apoio: cortes e aterros, interceptação de drenagem e alteração das cabeceiras ou bacias de captação; •serviços de construção dos diques e barragens	•forte demanda de mão-de-obra para construção civil; •grande fluxo de população masculina estranha à região; •tendência à criação de focos de prostituição; •crescimento demográfico intenso com surgimento de favelas; •aparecimento de comércio clandestino; •incremento do comércio legal em face da demanda de

²⁵ As informações constantes no quadro foram, por sua vez, coletadas dos manuais do *International Commission on Large Dams* (ICOLD).

no leito principal e nos pontos de fuga de água, criando extensas áreas de empréstimo; • abertura do canal de desvio do leito fluvial e cortes no solo e na rocha, gerando grande volume de rejeito de fragmentos de rochas e de material de alteração que não se prestam ao uso em aterros; • ampliação da atividade de caça e pesca nos arredores do empreendimento levando até ao desaparecimento de espécies animais.	consumo • interferência na demanda por escolas, professores e por serviços médico-hospitalares; • mudança nos hábitos e costumes sociais dos nativos; • conflitos entre população residente e os forasteiros; • alteração nos custos de serviços (preço de mão-de-obra); • absorção parcial da mão-de-obra local para serviços de serventes e auxiliares; • atração de mão-de-obra agrícola para a construção; • adensamento no tráfego com veículos de serviços e transporte urbano; • deficiências infraestruturais (escolas, hospitais, água tratada, esgotos, energia elétrica, habitações populares); • elevação de preços de mercadorias e serviços.
---	---

QUADRO 1.5 – Impactos causados por UHE's na fase de preenchimento e operação do reservatório

Impactos diretos no meio físico-biótico	Impactos diretos no meio socioeconômico
•necessidade de desmatamento da área a ser inundada; •ocupação de extensas áreas de terras pela água; •eliminação de grande volume de biomassa vegetal; •afugentação ou eliminação da fauna terrestre e alada; •alteração no regime fluvial do rio; •regularização da vazão; •o ambiente aquático passa de água corrente para lacustre; •alteração na qualidade da água e dos peixes; •submersão de recursos minerais necessários para o futuro; •geração de extensos remansos de águas rasas, favorecendo o desenvolvimento de insetos; •surgimento de extensas áreas de penínsulas e ilhas que dificultam a comunicação terrestre; •erosão e deslizamento nas margens; •assoreamento nos remansos;	•desalojamento de populações ribeirinhas rurais e urbanas; •interferência em bens de valor afetivo, cultural, religioso; •inundação de sítios arqueológicos; •desalojamento de populações nativas; •envolvimento de áreas e aldeias indígenas; •inundações de áreas agrícolas, tornando as pequenas propriedades inviáveis economicamente; •criação de dificuldades de circulação e comunicação entre comunidades vizinhas; •desestruturação das famílias de origem rural que, às vezes, são transferidas para áreas muito distantes; •condicionamento da concentração fundiária onde predominam as pequenas e médias propriedades rurais; •criação de um falso pico de desenvolvimento local, que tende a esgotar-se com o término da construção e entrada em operação.

QUADRO 1.6 – Impactos causados por UHE's com o término da construção

Impactos
•intensa liberação de mão-de-obra; •desaceleração brusca na economia local; •grande quantidade de mão-de-obra ociosa ou subempregada; •desequilíbrio social pela queda do nível de renda; •grande número de residências ociosas (vila residencial); •equipamentos ociosos no setor de infraestrutura; •esvaziamento demográfico com forte emigração urbana

Diante dos quadros apresentados, percebe-se que um empreendimento hidroenergético traz grandes e inúmeros transtornos e alterações, tanto para o ambiente físico e biológico, quanto para o ambiente socioeconômico. Os efeitos e a magnitude de cada um deles, não são, evidentemente, os mesmos em todos os lugares. Do mesmo modo, outros efeitos não listados ou previstos podem acontecer, o que vai depender das características regionais, tanto socioeconômicas quanto ambientais.

As atitudes imediatas que têm sido tomadas, são de procurar amenizar tais impactos via políticas de ressarcimento que, no caso da sociedade incluem, basicamente, indenização ou relocação compulsória da população atingida, para assentamentos rurais ou urbanos. No caso da fauna, improvisam-se trabalhos de resgate e transferência dos animais para outras localidades, normalmente com características parecidas. Para a flora perdida, inclui-se a criação de reservas ecológicas e de reflorestamento das margens do lago, como as atitudes mais comuns.

Obviamente, mesmo tomando-se todas as medidas necessárias para amenizar os efeitos negativos, a região onde se implanta um empreendimento com uma UHE assistirá a uma transformação notável em seu ambiente e no meio socioeconômico.

CAPÍTULO 3 - REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

Raffestin (1978), define a função da análise geográfica como sendo a de tentar tornar inteligíveis os sistemas reais – denominados pelo autor de geoestruturas – e de lhes representar em modelos, através de uma linguagem ou metalinguagem. Tais geoestruturas compõem um complexo conjunto de relações entre os homens e os lugares que possuem uma linguagem (signos) à qual o geógrafo se propõe a decifrar e a explicar. A análise e a representação – sob a forma de modelos – dessas geoestruturas, é designada pelo autor sob o termo de geogramas, ou seja, um geograma corresponde a um modelo decifrado da geoestrutura.

A análise espacial (da geoestrutura) e a produção de geogramas, a pedra angular da ciência geográfica é também o ponto de maior discussão dentro das muitas vertentes que a permeiam, especificamente quando se trata de se enveredar por uma análise integrada que englobe os mais diversos fatores e elementos constituintes da realidade geográfica. A transversalidade do campo de estudo gozado pela Geografia constitui, ao mesmo tempo, a facilidade e a dificuldade para os geógrafos. Facilidade porque toda a amplitude de fenômenos compreendidos entre a natureza e a sociedade pode fazer parte da Geografia; dificuldade porque, nesses termos, todo estudo geográfico tende a ser parcial, sendo o ponto de desespero para aqueles que se recusam a produzir uma Geografia desintegrada e setORIZADA.

A dificuldade de encontrar uma metodologia tecnicamente aplicável, que conduza a uma análise global, é o primeiro obstáculo com o qual, freqüentemente, o geógrafo se depara. Trata-se, nesse caso, de se efetuar estudos que ultrapassem o próprio campo já vasto da Geografia e de adentrar em outras ciências complementares (Sociologia, Geologia, Psicologia, Economia etc.), portanto, efetivamente conseguido a partir de uma abordagem (ou equipe) de caráter multi e transdisciplinar, assunto já exaustivamente discutido no meio geográfico, mas que ainda constitui um problema mal-resolvido. Apesar dos esforços, na grande maioria dos estudos de Geografia integrada, o que se tem conseguido é apenas chegar a uma aproximação do que se considera análise global, privilegiando-se, no final, uma ou outra vertente geográfica.

3.1. A noção de paisagem como alternativa fértil para a Geografia

Desde a década de 1960, o termo **paisagem** ressurgiu na Geografia, dessa vez assumindo um importante papel, que vai conduzir boa parte do discurso geográfico a partir de então, notadamente ligada à necessidade de apreender o espaço globalmente, dificuldade esta que sempre deixou os geógrafos em apuros. Mas há que se lembrar que a paisagem é bastante velha dentro dos estudos geográficos²⁶ e, ao longo do tempo, tem sofrido duras críticas. Ao mesmo tempo, tem adquirido sua própria base de discussão teórica, tornando-se um termo e uma categoria tão importante para a Geografia quanto a região, o meio, o espaço. Tal importância reside, na sua capacidade de agregar, ao mesmo tempo, a combinação e a síntese dos elementos do espaço, tão custosa para os geógrafos. Além disso, reafirma Passos (1996, p.14) que:

a paisagem responde à orientação da Geografia para o concreto, o visível, a observação do terreno, enfim, para a percepção direta da realidade geográfica.

²⁶ “Em 1913, Max. Sorre escrevia: ‘Nós diríamos com prazer que toda a Geografia está na análise das paisagens’. Em 1928, Karl Troll, geógrafo físico alemão, afirmava: ‘o conteúdo visível da paisagem determina o conteúdo da Geografia Moderna’” (Passos, 1996, p.14)

Marcel (1994, p.5) destaca a noção de paisagem como uma porta de entrada viável na busca de um estudo geográfico global, quando afirma que:

Essentiellement composite, la notion du paysage est un opérateur ouvert qui permet la confrontation de disciplines, de compétences et d'esprits variés. Dans le grand atelier du paysage, le travail collectif s'articule et se distribue pour l'élucider.

A contribuição de Giblin (1978, p.81) é também bastante oportuna:

Pour les géographes, le paysage est un cadre à la fois concret et synthétique, puisque point de rencontre entre la nature et l'histoire, entre le milieu physique et le milieu humain.

Para J-P. Deffontaines, a paisagem dispõe de informações muito interessantes para a compreensão espacial e estima o seguinte:

le paysage est le support d'une information originale sur de nombreuses variables, relatives, notamment, aux systèmes de production, et dont la superposition ou le voisinage révèlent ou suggèrent des interactions (DEFFONTAINES, 1973, p.3-4).

Enquanto a paisagem é considerada consensualmente uma possibilidade bastante fértil para os estudos geográficos, por outro lado, ela também é vítima de divergências e das mais profundas críticas, visto sua carga de subjetividade. Sua clássica definição, encontrada na maioria dos dicionários, a considera como uma porção do território avistada por um observador a partir de um determinado ponto, a qual privilegia essencialmente os aspectos visíveis. Trata-se de uma definição que abarca desde seu senso popular até a posição defendida por grande parte dos estudiosos. Vidal de La Blache já havia definido paisagem como "*aquilo que a vista abrange num olhar*"; R. Brunet (1974) reafirma categoricamente que "*paisagem é precisamente e simplesmente aquilo que se vê*"; Y. Lacoste (1977) anexa apenas alguns termos nessa mesma forma de se apreender a noção de paisagem, dizendo que "*a paisagem é uma porção do espaço terrestre que se pode ver de um certo ponto de observação*".

Mas a noção de paisagem, para muitos geógrafos, ultrapassa em muito aquilo que se vê, abarcando os aspectos invisíveis! Taillefer (1972, p.136)

declara que a paisagem é *"un ensemble de faits, visibles ou invisibles, dont nous ne percevons, à un moment donné, que le résultat global"*. Certamente, mensurar e identificar tudo o que compõe a paisagem – no seu sentido mais amplo possível – é uma tarefa muito complexa e difícil, uma vez que se trata de fenômenos de naturezas diversas: naturais, sociais, econômicos, políticos, cósmicos etc. Estudar a paisagem consiste em englobar o maior número possível de informações, leiam-se objetos, forças e fenômenos, como forma de entender seu funcionamento e evolução. Aí se imbricam, harmonicamente, os objetos, as forças e os fenômenos do meio ecológico e do meio social. Se a natureza é o substrato que estrutura a paisagem, o agente antrópico é o seu construtor e controlador, na medida em que esta é seu espaço de realização social, econômica e cultural. Esses processos que envolvem o interior da paisagem não são visíveis e nem perceptíveis por qualquer um. Brunet (2001, p.320) comentando a idéia de que a paisagem é apenas aquilo que se vê, afirma que, na verdade, as paisagens não têm sentido, mas quem as observa é que lhe dá seu sentido, segundo seu humor e suas referências; a leitura da paisagem se aprende a fazer e para decifrar seus significados, é preciso ter aprendido a lê-la.

Le paysage "parle" à la fois par ses éléments matériels, et par leur organisation d'ensemble. Il comporte tout ensemble des indices et des signaux. Les premiers sont de traces sans intention. Les secondes sont intentionnels; ils sont assez rares. Le paysage est orné par les témoins des rituels de la socialisation, monuments qui commémorent, palais qui magnifient le pouvoir, lieux de culte qui rassemblent les croyantes, places dégagées pour d'autres communions, panneaux indicateurs, ces repères où se reconnaît la communauté (BRUNET, 2000, p.320).

Ao mesmo tempo, continua o autor:

Le paysage, normalement, n'a pas été créé pour signifier. Dans ses représentations comme dans ses éléments matériels, il est d'abord le produit de la praxis, d'une pratique exercée sur le monde physique, entre la simple retouche et l'artefact intégral. C'est très précisément ce qui fait sa valeur en géographie (BRUNET, 2001, p.321).

Ora, reduzir a noção de paisagem, dentro da Geografia, apenas ao visível, ao percebido, ao externo, acaba por inibir a análise de sua própria dinâmica, excluindo-se todo o processo que envolve sua evolução e seu conteúdo dialético, enquanto resultado das lutas travadas diariamente pelas sociedades. Sanguin (1984, p.30) reforça essa idéia quando afirma que

l'attention concentrée sur le paysage matériel, visible, c'est-à-dire sur la forme plus que sur le processus, tend à négliger les forces moins visibles qui, pourtant, constituent très souvent la pierre d'angle dans l'explication des cadres spatiaux du comportement politique.

Marcel, (1994, p.6) contribui, ainda, assinalando que

en tant qu'organisation effective des formes dans la nature réelle, le paysage n'a pas besoin d'être vu pour exister.

Esta também foi a referência dada por M. Delpoux sobre a concretude da paisagem:

Le paysage est l'objet concret, matériellement palpable, directement perceptible sur le terrain. Structure complexe certes, diversifiée, dynamique aussi, il peut être décrit de façon objective (DELPOUX, 1972, p.172).

J. Tricart, desde a década de 1960 tem trazido grandes contribuições para a discussão paisagística dentro da Geografia, estas notadamente ligadas à ecogeografia. Para o autor,

Dès ses origines, donc, la notion de scientifique de paysage est une notion concrète, conformément au sens populaire du terme employé. Elle englobe tout ce que nous voyons: le relief, la végétation spontanée ou modifiée par l'Homme, les maisons, les chemins, les routes... Elle inclut aussi, nécessairement, leur agencement, leurs rapports spatiaux apparents (pattern). [...] Cependant, le sens scientifique du terme s'est peu à peu différencié du sens commun. Il s'est enrichi en englobant des éléments qui ne sont pas immédiatement visibles, comme le sol, mais qui sont étroitement associés aux objets observables (TRICART, 1985, p.114).

G. Bertrand e O. Dollfus, em 1973, em plena euforia das discussões paisagísticas distinguiram, dentre as diversas formas de abordar a paisagem como categoria de análise espacial, duas principais correntes cujos

métodos e, sobretudo, as finalidades são diferentes: uma que define a paisagem como um espaço subjetivo, sentido e vivido (via escolhida por arquitetos, psicólogos, sociólogos e mesmo geógrafos) e uma outra que considera a paisagem em si e por si própria, numa perspectiva essencialmente ecológica, tendo suas bases situadas na confluência da Geografia com a Ecologia e combinando o global e o setorial, o qualitativo e o quantitativo integrando diferentes escalas de análise. Segundo os autores, este ângulo de ataque ecológico e global permite abarcar o meio em seu conjunto e melhor inserir os problemas de sua utilização pelas sociedades humanas, relação esta que não se dá nem em termos de justaposição e nem de conflito, mas sim de uma integração dos fatos ecológicos na análise social e econômica. *"Dans ce cas, l'analyse du paysage doit se situer méthodologiquement à l'aval du problème humain à traiter"* (BERTRAND e DOLLFUS, 1973, p.162).

G. Bertrand, em 1972, designou a ciência da paisagem como uma ciência diagonal, capaz de abarcar e trabalhar com uma visão que nem a Ecologia e nem a Geografia poderiam fazer separadamente. Para tanto, o autor situa a ciência da paisagem, num local privilegiado, entre a Geografia e a Ecologia, à jusante das ciências humanas e dos problemas de organização/arranjo do território (BERTRAND, 1972). O mesmo autor, em 1968, havia definido paisagem da seguinte forma:

Le paysage n'est pas la simple addition d'éléments géographiques disparates. C'est, sur une certaine portion d'espace, le résultat de la combinaison dynamique, donc instable, d'éléments physiques, biologiques et anthropiques que en réagissant dialectiquement les uns sur les autres font du paysage un ensemble unique et indissociable en perpétuelle évolution" (BERTRAND, 1968, p.250).

Como se percebe, Bertrand dá uma roupagem bastante completa e complexa à paisagem. A dimensão assumida pelo termo paisagem passa a incluir todos os elementos que compõem determinada porção do espaço e, indo portanto, além dos elementos visíveis, incluindo-se, também, os elementos invisíveis, os quais regem a evolução da paisagem, sejam eles naturais ou

comandados pela ação antrópica. Está justamente aí, o ponto-chave da nova concepção, pois, para o autor, a paisagem não deve ser vista como uma entidade estática, mas sim, composta por movimentos. Esses movimentos são a própria força evolutiva que transforma a paisagem permanentemente.

É importante realçar que tal definição se estrutura em torno da noção sistêmica advinda em plena época da introdução da Teoria dos Sistemas na Geografia, com o nome de geossistema, originado na antiga URSS com V. B. Sotchava²⁷, ainda na década de 1950, como um modelo por meio do qual, buscava-se classificar e cartografar as paisagens, via uma abordagem essencialmente quantitativa. Esta afiliação entre paisagem e geossistema explica, em parte, a importância lograda pela paisagem preconizada por Bertrand, em cujo artigo, o autor apresenta um esboço metodológico de análise, taxonomia e cartografia da paisagem. O geossistema, derivado do ecossistema de Karl Troll²⁸, constitui o resultado da evolução da noção de Complexo Natural Territorial (CNT)²⁹, – concebido nos fins do século XIX pelo russo V.-V. Dokoutchaev e considerado o ato de nascença da ciência da paisagem (*landschaftovedenie*, em russo) – e da noção de *landschaft* alemã (ROUGERIE, 1996, p.156).

G. Bertrand importa o geossistema, primeiramente concebendo-o como uma categoria taxonômica³⁰ e, posteriormente, reconhecendo ser ele apenas um modelo teórico de apreensão da paisagem³¹, definindo-o como uma categoria espacial caracterizada por uma relativa homogeneidade dos seus componentes, cuja estrutura e dinâmica resulta da interação entre o “potencial ecológico”, a “exploração biológica” e a “ação antrópica” e que se identifica por um mesmo tipo de evolução. Para ele o geossistema é um fenômeno natural que inclui todos

²⁷ Cf. Sotchava (1977, 1978).

²⁸ Cf. Troll (1966).

²⁹ O Complexo Natural Territorial, pode ser definido como um sistema geográfico homogêneo ligado a um território; ele se caracteriza por sua estrutura horizontal e vertical, por seu funcionamento e seu comportamento.

³⁰ Cf. Bertrand (1968).

³¹ Cf. Beroutchachvili e Bertrand (1978).

os elementos da paisagem como um modelo global, territorial e dinâmico, aplicável a qualquer paisagem concreta.

É evidente que o conceito de geossistema inclui, necessariamente, o conceito de paisagem e que ambos se identificam e, nesse caso, o geossistema como modelo teórico e a paisagem, como categoria de análise espacial, associam uma forma comum de análise sistêmica muito vigorosa para a Ciência Geográfica, mas há que se reconhecer o seu caráter demasiado naturalista.

Portanto, a noção de geossistema teve um papel extremamente importante na evolução dos estudos de paisagem e de Geografia integrada. Todavia, o próprio G. Bertrand, importante condutor dos estudos geossistêmicos da "Escola" de Toulouse, admite a dificuldade de se aplicar tecnicamente a noção de geossistema, fazendo a seguinte observação

le géosystème s'inscrit naturellement dans l'espace (par une gille spécifique: géotope, géofaciès, géocomplexe, etc.) et dans le temps... (donc dans l'Histoire)... ce que l'écosystème n'a jamais réussi à réaliser. Mais le géosystème n'est pas tout et il ne peut se suffire (BERTRAND, 1989, p.104).

Em 1978, o autor já havia chamado a atenção nesse sentido:

Les concepts de géosystème et d'écosystème ne sont pas transportables à l'analyse sociale. Ils ne peuvent servir de point de départ à l'étude du paysage (BERTRAND, 1978, p.245),

mas, ressalva o autor, são indispensáveis para assegurar a inserção do natural na análise social. Enquanto o geossistema e o ecossistema são conceitos naturalistas que incorporam certos aspectos sociais (impactos antrópicos); enquanto estes são conceitos diretamente quantitativos fundados na medição e no estabelecimento de balanços energéticos; e enquanto são conceitos espaciais corológicos, a paisagem conserva uma noção que abriga, respectivamente, uma análise social que incorpora o natural, está intrinsecamente ligada à idéia de qualidade e exprime, primeiramente, um esquema de funcionamento (BERTRAND, 1978, p.250). Ao mesmo tempo, o autor considera o geossistema como o possível fio

condutor para a (re)construção da identidade da geografia física, como uma ciência de interface antro-po-naturalista (BERTRAND, 1989, p.105).

Em 1978, de uma forma mais elaborada que em 1968 e já com uma ligação mais forte à Ecologia da Paisagem (originária do termo *Landschaftökologie*, introduzido pelo alemão Karl Troll), G. Bertrand apresenta uma outra consideração sobre a concepção de paisagem:

À la base du paysage, une portion d'espace matériel existe en tant que structure et système écologique, donc indépendamment de la perception (BERTRAND, 1978, p.255).

Ou ainda, confirmando este viés da paisagem, um pouco mais adiante o autor destaca o seguinte:

Il apparaît de plus en plus comme un produit social historisé qui permet d'interpréter l'espace géographique dans les limites d'un système de production économique et culturel. Le paysage est alors posé comme un médiateur entre la société et la nature, soit une interprétation sociale de la Nature et peut-être, au-delà, une interprétation naturelle de la Société (BERTRAND, 1978, p.256).

A paisagem, nesses termos, representa a síntese da relação estabelecida permanentemente entre a sociedade e a natureza. O grau de inter-relação entre ambas será função do poder de transformação da sociedade – o que depende dos aparatos técnicos disponíveis – somado às potencialidades do suporte natural.

Forman e Godron (1986) *apud* Burel e Baudry (1999, p.43), também vinculados à Ecologia da Paisagem, definem paisagem da seguinte forma:

un paysage est une portion de territoire hétérogène composée d'ensembles d'écosystèmes en interaction qui se répètent de façon similaire dans l'espace.

Nesse mesmo eixo, Hills (1974) *apud* Phipps (1985, p.59) define paisagem como um "espaço transacional" entre o mundo biótico e o mundo abiótico. O autor compreende "transacional" como os múltiplos processos que se

desenvolvem de maneira biunívoca entre os compartimentos abióticos e bióticos do ecossistema. Segundo Phipps (1985, p.60), concebida como um "espaço transacional", é como se entre o espaço biótico e o espaço abiótico se intercalasse um espaço abstrato, funcional, tratando, na verdade, de um espaço de relações inerente à própria essência do conceito de paisagem. Mesmo voltada para uma análise exclusivamente ecológica da paisagem, esta noção de espaço transacional pode ser trasladada para uma análise do espaço transformado pelo homem, no qual ousar-se-á incluir que, nessa definição, além dos espaços biótico e abiótico, ao "espaço transacional" se deve abarcar, também, os efeitos da ação antrópica como componentes reguladores da produção da paisagem/espaço. Assim, este "espaço transacional" ou paisagem constituir-se-ia uma interface entre os mundos abiótico, biótico e antrópico, conforme assumido em trabalho anterior³².

Cancela da Fonseca e Drach (1985, p.103-104), concebendo a paisagem como um sistema ecológico, contribuem para o seu entendimento, ponderando que:

En tant que système écologique, le paysage peut être défini comme un ensemble d'écosystèmes naturels et artificiels et de milieux fortement artificialisés en interaction, formations qui introduisent dans cet ensemble des traits physiographiques qui vont l'individualiser par rapport à d'autres ensembles ou paysages limitrophes similaires.

Dentre os autores que, de certa forma repugnam a noção de paisagem como categoria de análise do espaço geográfico, Roger (1997, p.128) emite sua própria opinião sobre o significado de "ecologia da paisagem", usando os seguintes termos:

*J'ignore, quant à moi, ce qui veut dire "écologie du paysage", sinon ceci: l'absorption du paysage dans sa réalité physique, la dissolution de ses valeurs dans les variables écologiques, bref, sa **naturalisation**, alors qu'un paysage n'est jamais naturel, mais toujours culturel [grifos do autor].*

³² Cf. Dias (1998).

Aqui o autor exclui quaisquer possibilidades de existência de uma paisagem que não seja resultante de uma construção histórica pelas sociedades e nas páginas que seguem, declara que paisagem não é um conceito científico e portanto uma ciência da paisagem também seria impossível.

É válido destacar que a Ecologia da Paisagem teve um papel extremamente importante na (re)unificação das ciências da natureza com as ciências da sociedade, na medida em que considera o homem como parte integrante dos ecossistemas, notadamente como importante modificador e controlador da evolução dos mesmos.

Sanguin (1984, p.31), convencido da importância da paisagem como forma de adentrar no estudo do espaço geográfico, salienta que:

Même si certains critiques estiment que l'analyse paysagère est liée à une sorte d'empirisme anti-théorique, cela ne doit pas entraîner l'abandon du paysage comme objet d'étude en géographie.

Brunet (2001, p.322), ainda acrescenta:

Il nous faut apprendre à "contester le paysage". Reste qu'il est; ce qui suffit pour l'aimer et le considérer, comme œuvre des hommes et des forces naturelles. Et qu'il révèle, à qui sait le regarder. A l'oublier, on errerait, on perdrait une dimension du Monde.

Joliveau (1992, p.327) reforça ainda mais o papel assumido pela paisagem dentro da Geografia, ao longo do tempo:

Le paysage, comme l'environnement, est une manière de parler d'une manière globale du territoire, en retissant les liens que des approches analytiques ont tendance à distendre.

Vale, ainda, citar a contribuição de Wieber (1985, p.177), quando declara:

Pourvu de propriétés particulières, d'espaces de référence, il constitue un objet de recherches scientifiques tout à fait acceptable; son examen semble même permettre de lever certaines ambiguïtés inhérentes à l'approche géographique traditionnelle par le seul sens du terrain... C'est utile!.

Sobretudo no seu aspecto dinâmico, conforme assinala Passos (1996, p.18), a paisagem deve ser concebida como um “polissistema”, onde se imbricam os sistemas natural, social, econômico, cultural etc. E considera, ainda, que o estudo de paisagem deve “*repousar sobre a consideração de um modo de produção, em suas implicações sociais e ecológicas*”. Tal afirmação está em acordo com os dizeres de Bertrand (1978, p.247), quando este destaca: “*Par essence, le paysage releve d'une dialectique entre les lois physiques et des 'lois' sociales*”.

Enfim, desde a década de 1960, quando da renascença da paisagem, seja na França, na Inglaterra, nos EUA e até mesmo no Brasil, os mais diversos caminhos se buscou para consolidá-la como categoria de análise na Geografia. Como se pode perceber, a noção de paisagem é pulverizada de uma densa polissemia e de desencontros entre pesquisadores, com destaque, aqui, para a geografia francesa, que desde a década de 1960 a tem discutido e a aplicado pesadamente³³. Malgrado a banalização e a polissemia que adquiriu a noção de paisagem pode-se registrar um importante consenso quando grande parte dos geógrafos a considera não como um objeto mas como uma relação, segundo sublinha Joliveau (1992). Diante de toda esta panacéia de opiniões, a Geografia se beneficiou muito, conhecendo avanços importantes e experiências inovadoras, que acabou introduzindo de vez a noção de paisagem como uma categoria de análise espacial geográfica concreta. Sem dúvida, a capacidade de síntese dos geógrafos foi importante para o desenvolvimento dos estudos de paisagem.

Certamente, quando o geógrafo cria adjetivos para expressar o que é uma paisagem (paisagem urbana, paisagem rural, paisagem pantaneira, paisagem dos cerrados, paisagem litorânea etc.) ele está, efetivamente, tentando reforçar com um outro termo geográfico uma categoria espacial que, para ele, existe concretamente. A paisagem representa, para ele, uma expressão do espaço,

³³ É importante ressaltar que os autores tratados aqui compreendem apenas parte do conjunto dos estudiosos da paisagem; muitos outros autores de outras nacionalidades levaram adiante os aprofundamentos nos estudos de paisagem, mas que não fugiram desta linha descrita.

ou mais geral, uma categoria espacial socioecológica que constitui sua porta de entrada para uma visão global do espaço geográfico.

Há ainda outros caminhos buscados para se compreender a paisagem, completamente opostos daquela idéia de paisagem como um espaço concreto e delimitável, mas sim voltados para uma abordagem abstrata e subjetiva. Melo (2001) descreve um desses caminhos, manifestados a partir da década de 1970, e conduzido pela corrente humanista da geografia, que buscava decifrar a paisagem a partir de seus significados, de seus aspectos subjetivos, perceptivos, com uma abordagem com bases filosóficas na fenomenologia e no existencialismo.

3.2. Paisagem e espaço

Em 1982 G. Bertrand escrevia que o espaço geográfico se define prioritariamente pelo conceito de *interface*, que corresponde ao contato, à interação, à repartição e a mistura das grandes massas elementares (rocha, água, ar, biomassa), palco onde aparecem e evoluem as formas geográficas (BERTRAND, 1982, p.101). Mais precisamente, é nessa *interface* que se desenrola a história de construção da paisagem pelas sociedades humanas e onde ficam inscritas suas memórias. O autor revela ainda que "*l'espace apparaît de plus en plus comme un processus, c'est-à-dire un produit du temps*" (BERTRAND, 1982, p.102) e que "*le paysage est un produit social chargé d'histoire. Il échappe donc à toute définition de type naturaliste*" (BERTRAND, 1982, p.112). Nesse mesmo sentido, Santos (1978, p.67) reforça o caráter dinâmico e mutante da paisagem ao afirmar que

le paysage est le résultat d'une accumulation de temps; pour chaque lieu, chaque morceau d'espace, cette accumulation est différente; rien dans le paysage ne change en même temps, à la même vitesse ou dans la même direction.

Daí a grande heterogeneidade no interior da paisagem, mesmo que esta participe de um mesmo processo de evolução e da mesma função geral. Mais ainda, de acordo com mesmo autor,

Le paysage, pas ses formes, est composé d'actualités d'aujourd'hui et d'actualités du passé. La notion d'échelle est également importante, car, si l'espace est total, le paysage ne l'est pas. On ne peut parler de paysage total puisque le processus social de production est spatialement sélectif. L'espace bâti qui en résulte est multiple et varié. Des formes d'âges différents, avec des finalités et des fonctions variées, sont organisées et disposées de multiples façons. Chaque mouvement de la société leur attribue un nouveau rôle (SANTOS, 1978, p.71).

Em seu livro *A Natureza do Espaço*, M. Santos vê, por suposto, a necessidade de reforçar a diferença entre espaço e paisagem ressaltando que os dois termos não são sinônimos:

*A paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. O espaço são essas formas mais a vida que as anima. [...] A paisagem se dá como um conjunto de objetos reais-concretos. Neste sentido a paisagem é transtemporal, juntando objetos passados e presentes, uma construção transversal. O espaço é sempre um Presente, uma construção horizontal, uma situação única. [...] A paisagem existe, através de suas formas, criadas em momentos históricos diferentes, porém coexistindo no momento atual. No espaço, as formas que se compõe a paisagem preenchem, **no momento atual, uma função atual**, como resposta às necessidades atuais da sociedade* (SANTOS, 1996, p.83-84) [grifos do autor].

Ademais, o autor destaca que

A paisagem é história congelada, mas participa da história viva. [...] Considerada em si mesma, a paisagem é apenas uma abstração, apesar de sua concretude como coisa material. Sua realidade é histórica e advém de sua associação com o espaço social (SANTOS, 1996, p.86).

Assim, a paisagem é a expressão materializada da relação entre sociedade e espaço onde, relembra o mesmo autor, a relação dialética não é estabelecida entre sociedade e paisagem, mas sim entre sociedade e espaço e vice-versa, pois não basta existir como forma, isto é, como paisagem, mas sim, deve ser provido de

determinados valores, de um conteúdo social, algo que pertence à noção de espaço (SANTOS, 1996, p.88).

Rafestin (1978, p.103), vai ainda mais longe e afirma que não é possível assimilar paisagem e espaço, pois se trata de duas coisas muito distanciadas uma da outra, que comunicam mensagens diferentes, ainda que estas advenham de uma mesma geoestrutura. O autor, todavia, conclui:

Qu'il s'agisse du paysage ou de l'espace, ceux-ci apparaissent comme des spectacles de la géostructure "mis en scène" par le travail. Spectacles dont les messages sont ambigus, dans la mesure où ils ne communiquent qu'une face des choses, à savoir le modelage résultant d'une action, considérée d'une manière univoque, à partir des besoins supposés d'une collectivité (RAFESTIN, 1978, p.103-4)

Por fim, a paisagem, assim como o espaço, só pode ser concebida, *a priori*, em relação à sociedade. Ainda que a paisagem, enquanto materialidade natural, preceda ao homem, esta passa a ser paisagem a partir de sua apreensão humana, que lhe atribui valores.

3.3. A paisagem é mais do que aquilo que se vê

Se, desde a sua origem, a paisagem é apenas aquilo e somente aquilo que se vê, conforme defende La Blache, Brunet, Lacoste, entre outros, para que servem os estudos da paisagem dentro da Geografia? Quem se dispõe a estudar a paisagem deve, então, se limitar a trabalhar apenas com o que se vê? E o político, o econômico, o social, o natural, que nem sempre são claramente visíveis, mas que fazem parte e conduzem a evolução da paisagem? Não é a paisagem uma categoria espacial, uma porta de entrada para um estudo abrangente, global, integrado, do espaço geográfico, onde se deve ultrapassar a barreira do visível? Não seria no invisível que estão as respostas para grande parte das questões que se coloca sobre uma determinada paisagem? Ora, nem tudo que compõe a paisagem tem um registro material preciso! O que é visível

não tem segredo! É no oculto que estão as inquietações da ciência e, no caso da paisagem, o geógrafo é o mais preparado para decifrá-la. Le Du (1995, p.7) afirma que a paisagem é apenas "*a parte emersa do iceberg*". Realmente ela o é! Mas é por meio dessa parte visível que se deve iniciar a investigação e mergulhar naquilo que está oculto, que também faz parte da paisagem e é, certamente, a parte mais interessante! Diria-se que a paisagem é muito mais que a parte emersa do *iceberg*, mas compõe o *iceberg* inteiro e todo o oceano que o envolve, tamanha é a quantidade de informações que ela pode transmitir a quem souber decifrá-la.

É importante enfatizar que existem dois tipos de informações constantes na paisagem e que são, *a priori*, invisíveis: trata-se de informações de cunho natural e de cunho social. As informações de cunho natural referem-se a todo o conjunto de movimentos operados no interior da paisagem comandados pelas forças naturais (Ex.: ciclos biogeoquímicos). As informações de cunho social congregam todo o conteúdo oriundo dos movimentos da sociedade na sua construção e reconstrução cotidiana da paisagem (Ex.: ordens políticas). Nos dois casos, trata-se de informações de que convergem para a construção, o funcionamento e a dinâmica da paisagem. Apenas numa escala temporal determinada, tais movimentos vão transformar-se em resultados concretos, materializados, então visíveis.

Conforme destacou Santos (1996), a paisagem é a expressão material da relação dialética estabelecida entre a sociedade e a natureza, ressaltando que o movimento operado é algo que pertence ao espaço e não à paisagem. Dessa forma, é imprescindível conhecer essa relação para se entender sua configuração (visível) e seu funcionamento (invisível). É nesse ponto que se considera dispensável estudar-se a paisagem apenas em suas formas visíveis, ou seja, estudar as formas pelas formas, sem se compreender seus conteúdos. Os elementos da paisagem, tomados isoladamente, perdem por completo os seus significados. Da mesma forma, a paisagem inquestionada quanto aos seus conteúdos socioespaciais, os perde também.

Estudar a paisagem a partir de imagens de satélite, na verdade, elimina a noção clássica que a reduz a apenas àquilo que se vê. A partir de uma imagem de satélite, o que se tem aos olhos (sobre o papel ou na tela de um computador) são os objetos / elementos constituintes da paisagem, sob a forma de *pixels* (contração de *picture element*, em inglês), que fornecem uma visão global de todos os seus componentes, incluindo-se aqueles não-visíveis pelo olho humano³⁴. Desse modo, descarta-se, em grande medida, o "*estado de espírito*" (BRUNET, 2001) do observador como importante fator influenciador na sua descrição e representação. Além disso, o ângulo de visão da paisagem fornecido pelas imagens de satélite, não é o mesmo que aquele costumeiramente visto, mas é o ângulo pelo qual o geógrafo concebe o espaço, concreta ou abstratamente, isto é, visto de cima.

A tecnologia da teledetecção³⁵ permite que se faça estudos de áreas jamais percorridas pelo pesquisador, desde que ele possua boas informações de cunho natural e socioeconômico a respeito desse espaço. Mas, e no caso de um estudo de paisagem? Como realizar um estudo de paisagem via imagens de satélite, quando a paisagem não foi percorrida pelo pesquisador? Aliás, seria possível efetuar um estudo de paisagem por meio de imagens de satélite mesmo que não se tenha percorrido o espaço estudado? Sem dúvida, uma grande parte do estudo é possível de ser feita nessas condições: a configuração, a organização e a estruturação da paisagem podem ser analisadas, detectadas e cartografadas sem maiores dificuldades por um especialista. Além disso, muitas informações a respeito de seu funcionamento podem ser aferidas, posto que em sua configuração/organização/estruturação ficam gravadas informações que refletem suas características internas. As informações mais profundas, a parte invisível da paisagem, isto é, as forças que regem e que comandam a sua dinâmica (forças antrópicas e naturais) devem ser investigadas *in situ*, a partir das observações tridimensionais, quando o pesquisador sente,

³⁴ Trata-se aqui das informações registradas em janelas do espectro eletromagnético, diferentes daquelas do visível, como é o caso do infravermelho.

respira e vive a paisagem. Desta feita, ainda que se possa contemplar e estudar a paisagem de cima, via imagens de satélite, os trabalhos de campo são imprescindíveis para se chegar a uma fidelidade nas respostas às indagações.

3.4. Paisagem bidimensional ou tridimensional?

Le Du (1995) discute as formas de se visualizar a paisagem, destacando a vista de cima, proporcionada pelas imagens de satélite e fotografias aéreas, que fornece uma visão embora global, apenas bidimensional (2D), quando a paisagem deve ser apreendida em sua forma total, em seu volume, tridimensionalmente (3D). Contudo, a autora lembra os recursos da informática, com seus diversos *softwares* que possibilitam que se tenha uma visão tridimensional, a partir dos Modelos Numéricos do Terreno (MNT), que permitem simular situações reais ou fictícias para a paisagem.

Voir, faire voir, les méthodes nouvelles de représentation du paysage offrent des possibilités dont il serait dommage de se priver. Il faut approfondir ces techniques, sans pour autant leur accorder une attention exclusive (LE DU, 1995, p.133).

Mas, na verdade, como se dá a abstração do espaço, da paisagem, do território, do meio e de todas as outras categorias espaciais exploradas pela Geografia, na mente do geógrafo? Seria a paisagem do geógrafo vista, realmente, em 3D, isto é, do seu interior? Esta não é a concepção de paisagem mais adequada para os paisagistas, para os arquitetos que, como condutores da construção e da manutenção da paisagem (da beleza, da harmonia da paisagem visível, sobretudo a paisagem urbana), devem, necessariamente, observá-la de dentro? Sua apreensão em 2D, isto é, vista de cima, não é, *a priori*, a forma mais apropriada e efetivamente empregada para se concebê-la globalmente? Não é a espacialização dos objetos que interessa à Geografia? Na realidade, quando o

³⁵ Embora pouco usado no Brasil, preferiu-se utilizar o termo "teledetecção" no lugar de "sensoriamento remoto".

geógrafo visualiza ou abstrai sua área de trabalho, ele se desprende dela e a vê de cima. Ainda melhor: ele faz um constante processo de vai-e-vem, vendo sua área de cima e de seu interior. Contudo, sua apreensão global se dá vendo-a de cima, no seu conjunto, observando os elementos na forma como eles estão distribuídos no espaço, que é em 3D, mas visto de cima é em 2D. Vendo-a de cima, ele a apreende como um todo; do interior, ele busca entender sua estruturação. Sua cartografia será, também, em 2D, representada em latitude e longitude. O processo inverso, isto é, de apreensão da carta (bidimensional) como representação da paisagem deverá fornecer uma abstração e transposição para o real (tridimensional) de maneira a mais próxima possível da realidade. Este fato vai determinar a fidelidade com que a paisagem foi transposta para o plano.

A abstração feita do espaço, da paisagem, do território, do meio, mesmo partindo de uma carta ou de uma imagem de satélite, deve abranger os movimentos e fenômenos (naturais e socioeconômicos) que estão por trás de suas aparências e que lhes dão sentido concreto. Esta capacidade envolve, ainda, a questão escalar, quando, durante o processo, é feito um deslizamento entre diversas escalas (efeito "zoom"), apreendendo o global e o local do objeto de estudo.

Ademais, os processos transformadores da paisagem se dão, muito mais, horizontalmente do que verticalmente, isto é, eles são percebidos muito mais bidimensionalmente, ainda que ocorrentes tridimensionalmente. É por isso que seu estudo deve partir do bidimensional, a única forma da espacialização ser apreendida.

Não seria essa faculdade de conceber o espaço ao mesmo tempo em 2D e 3D que faz do geógrafo o cientista de síntese? Apreendendo o espaço de cima, o geógrafo consegue conceber, ao mesmo tempo, as 5 esferas que compõem o espaço geográfico, distribuídas geralmente da seguinte forma em sua cabeça: a atmosfera (climas e todos os outros efeitos atmosféricos que atuam sobre cada uma das outras esferas e delas também sofrendo influências), a litosfera (rochas,

relevo, solos, como suporte para todas as outras esferas), a hidrosfera (esfera da água, em todos os seus estados, como elo de ligação entre cada uma das outras esferas), a biosfera (toda a parte vivente, inclusive o homem como ser biológico, resultante e condicionada às influências de todas as outras esferas), antroposfera (esfera do homem enquanto ser social, apropriador e transformador de todas as esferas). Cada uma dessas esferas, embora estruturalmente, funcionalmente e composicionalmente diferentes, é vista pelo geógrafo como um sistema único, como realmente o são. Ao mesmo tempo, a apreensão de cada uma dessas esferas individualmente é imprescindível para um entendimento global. Desta feita, mesmo que se esteja, aparentemente, vendo o espaço ou a paisagem em 2D, sua apreensão é em 3D, necessariamente. Conforme proclamou Le Du (1995), os recursos fornecidos pela teledetecção, permitem e facilitam a apreensão global do espaço e da paisagem, seja bidimensionalmente ou tridimensionalmente.

Portanto, admite-se a existência de pelo menos estas duas perspectivas de se ver e apreender a paisagem, que, separadamente, não fornecem as mesmas informações. Individualmente, cada uma delas gera uma imagem diferente da paisagem e se presta a finalidades diferentes. Todavia, defende-se, aqui, a imprescindibilidade de uma sobreposição das duas perspectivas para se chegar a uma concepção integral da paisagem. O movimento de vai-e-vem, entre o bidimensional e o tridimensional, é que vai permitir esse processo.

3.5. A dinâmica da paisagem

Em seu livro "Metamorfoses do Espaço Habitado", M. Santos, declara que

A paisagem não é dada para todo o sempre, é objeto de mudança. É um resultado de adições e subtrações sucessivas. É uma espécie de marca da história do trabalho, das técnicas [...] que deve ser pensada paralelamente às condições políticas, econômicas e também sociais (SANTOS, 1988, p.68-69).

Cancela da Fonseca e Drach (1985, p.103) contribuem da mesma forma:

Si la dimension spatiale est primordiale dans la définition du concept, la dimension temporelle ne peut pas être négligée: un paysage évolue plus au mois rapidement avec le temps. Même si le paysage semble stable dans le temps, il y a des échanges entre ses éléments, cellules ou unités.

A paisagem, enquanto simples materialidade, não possui poder de provocar mudanças no seu conjunto quando de uma modificação em uma de suas partes (Santos, 1996, p.86). Desta feita, para o autor, ela não pode ser concebida como um sistema, embora seja composta de um conjunto de objetos relacionados direta ou indiretamente entre si.

Aliás, as mudanças são sempre conjuntas e cada aspecto ou parte é apenas uma peça, um dado, um elemento, no movimento do todo (SANTOS, 1996, p.86).

De outro prisma, para Cancela da Fonseca e Drach (1985, p.103), a paisagem constitui

[...] un système écologique, c'est-à-dire un système dynamique où il y a des interaction entre les éléments (cellules ou unités) qui le constituent, système qui subit des changements dus à des influences internes et externes.

E ponderam, ainda, que,

Un paysage est stable si sa structures spatiale se maintient, malgré les pressions internes et les influences externes. [...] Si le paysage est stable, les accroissement sont nuls et les aires occupées sont toujours les mêmes (CANCELA DA FONSECA e DRACH, 1985, p.104; 105)

É indiscutível que a paisagem é um produto social, construído historicamente e que reflete o aparato técnico-cultural e econômico da sociedade que a constrói cotidianamente e a transforma segundo as necessidades da época. Ao mesmo tempo, não se pode perder de vista que a paisagem é composta também de elementos naturais (bióticos e abióticos), que possuem uma dinâmica própria e que exercem importante papel no sentido da evolução geral. Por mais

que a natureza esteja sob o domínio antrópico, ela conserva o seu funcionamento básico, tanto no nível físico quanto bioquímico (BERTRAND, 1982, p.108). Nesses termos, pode-se identificar dois tipos de forças atuantes nas transformações das estruturas da paisagem, que operam concorrencialmente entre si: aquelas de origem natural e aquelas operadas pelo agente antrópico. As mudanças conduzidas pelas forças naturais envolvem o conjunto de processos termodinâmicos da natureza, que como suporte das potencialidades paisagísticas, age passiva e/ou ativamente (ação e reação). O agente antrópico possui um papel sempre ativo, com atitudes capazes de introduzir mutações das mais diversas ordens e escalas, tanto originadas no nível local quanto advindas do exterior a elas, criando mutações imediatas ou mais lentas, de caráter pontual ou de abrangência mais ampla. Os mecanismos de auto-regulação da natureza muitas vezes são incapazes de acompanhar e de absorver o apetite humano pelos recursos naturais, tendendo ao desequilíbrio e às catástrofes ambientais.

Os agentes naturais concentram suas forças de transformação no nível vertical da paisagem, enquanto que o agente antrópico age, predominantemente, horizontalmente. Os primeiros agem em respostas a qualquer ação de origem antrópica ou natural de uma maneira verticalizada. Trata-se dos agentes da própria dinâmica da paisagem (comportamento de ação-reação). O segundo tem poder de ação em toda a amplitude da paisagem, sem limites de abrangência. Por exemplo, o agente antrópico tem a capacidade de homogeneizar grandes extensões de paisagem, com um único tipo de uso, independentemente das diversidades do suporte natural. Os agentes naturais tenderão a buscar uma adequação à nova realidade, enquanto o agente antrópico anseia controlar cada vez mais a dinâmica natural.

Na verdade, malgrado a importância dos agentes naturais, são as forças socioeconômicas que, majoritariamente, mediatizam os rumos do processo de evolução da paisagem cotidianamente. Numa escala temporal mais longa, pode-se perceber melhor a importância dos fatores naturais, que tendem a

promover um "equilíbrio" na ocupação/uso segundo as potencialidades do substrato natural. É como se o meio natural, ao final de um certo período, mostrasse que, embora passiva e pacificamente, sempre foi um agente ativo onipresente, dando sempre suas respostas a toda e qualquer ação humana. Ora, seria um equívoco ignorar o papel do sistema natural, mesmo em locais sob um controle contundente do agente antrópico. Se o homem domina e explora o território segundo seus desejos, ele o faz controlando, principalmente, o tipo de ocupação/uso, pois, outras atividades (fotossíntese, ciclo biogeoquímico etc.) são partes dependentes do sistema evolutivo natural. As ações do agente antrópico inserem no meio natural uma nova dinâmica, desestabilizando e desequilibrando o funcionamento dos ecossistemas, acelerando ou retardando certos processos naturais. Por outro lado, não se pode ignorar, nem tampouco se privar da capacidade do homem de melhorar a dinâmica de locais em desequilíbrio, sejam eles naturalmente causados ou não.

Jong (1994, p.176) defende um posicionamento em que:

O homem, basicamente, não depende dos sistemas ecológicos, ao contrário, é sua organização social que determina a modalidade de alteração no meio natural. É, pois, impossível tentar compreender as alterações ambientais sem conhecer a sociedade, a querer-se superar o nível descritivo do problema.

Evidentemente, ao se considerar os problemas ambientais da atualidade, não pode conceber os embates sociedade X natureza e os resultantes conflitos daí advindos, de forma desintegrada. Todavia, há que se reconhecer que as causas dos problemas ambientais, em si, estão na forma como o conjunto dos recursos é apropriado pela sociedade. Quer dizer, os conflitos desta relação estão em desconsiderar ou ignorar as limitações geoecológicas dos meios ou em modalidades de intervenções sem oferecer uma contrapartida em termos de técnicas que garantam as suas sustentabilidades. Assim, é na resolução dos mesmos que se deve partir de uma óptica integrada e holística, pois as ações passarão por meandros que envolvem interesses e questões de sobrevivência da própria sociedade. Se, como afirma Jong (1994, p.176), é a organização da

sociedade "que determina a modalidade de alteração no meio natural", é no conhecimento e reconhecimento das potencialidades deste último que se deve pautar as ações. Nestes termos, sem a propósito de mergulhar numa postura neodeterminista, há que se reconhecer e reafirmar que cada porção o espaço possui suporte diferenciado aos tipos de usos, estes determinados pelas suas potencialidades geoecológicas.

A implantação da atividade agrícola, por exemplo, constitui uma importante ruptura no sistema evolutivo do meio natural (troca da biodiversidade pela "bio-igualdade", exposição da epiderme terrestre aos agentes meteóricos etc.). Ainda que o sistema agrícola introduzido seja compatível com as potencialidades geoecológicas do meio, novas condições criadas significarão uma modificação significativa na sua dinâmica global.

Na verdade, num sistema agrícola, pode se ter, anual ou sazonalmente, modificações radicais, quando da mudança nos tipo de cultura (exigências diferentes de nutrientes), nos tratos culturais etc. Bertrand (1975, p.57) considera que

l'agriculture est non seulement une rupture de l'écosystème naturel, mais elle est aussi un détournement de la production naturel à des fins extérieurs au fonctionnement de l'écosystème.

O autor nomeia este novo sistema implementado de "agrossistema", que corresponde

à destruição de equilíbrios naturais e sua troca por equilíbrios secundários, instáveis, diretamente ligados ao tipo e ao ritmo de uso (BERTRAND, 1975, p.59).

M. Delpoux (*apud* BERTRAND, 1975, p.58) qualifica o agrossistema como um "ecossistema truncado".

Além do mais, Bertrand (1975, p.43) enfatiza que o espaço rural deve ser apreendido globalmente. Ele é um conjunto no qual os elementos naturais se combinam dialeticamente com os elementos humanos. De um lado, ele forma uma "estrutura" cuja parte aparente é a "paisagem rural" no sentido

comum do termo; de outro lado, ele constitui um "sistema" que evolui sob a ação combinada dos agentes e dos processos físicos e humanos.

O estabelecimento de um agrossistema se dá, geralmente, de uma forma irresponsável, não se levando em consideração o estado anterior do sistema ecológico, normalmente, em equilíbrio. A mudança radical do sistema de utilização do solo (floresta para pastagem ou cultura) significa uma diminuição na organização biocenótica que deveria ser recompensada com uma organização adequada do espaço, que de acordo com Allaire *et al.* (1973, p.186) consiste numa diversificação cultural, adaptação ecológica, rotação de culturas, instauração de um sistema de circulação de matéria e energia entre as partes do sistema organizado.

Ao se tratar das transformações radicais no seio das paisagens, um outro fator a se considerar são os recursos financeiros disponíveis para sua concretização. O ritmo das transformações é função dos recursos financeiros de que dispõem os agentes. Ao se considerar uma parcela ou uma propriedade como importantes elementos de análise da paisagem, estes podem constituir-se o ponto de partida para se avaliar os níveis de transformação, na medida em que, no caso da parcela, esta representa a unidade elementar do sistema agrícola. Sua transformação funcional vai demandar investimentos. De outra forma, na hipótese do abandono de uma parcela aos agentes naturais por um longo período, as mudanças vão operar num caminho de busca de "ajustes" das truncagens criadas pela concorrência entre os agentes antrópico e natural, instalando-se, a partir daí, um novo tipo de equilíbrio instável.

A transformação espacial e a construção paisagística são, igualmente, função direta dos anseios momentâneos da coletividade, ainda que estes nem sempre sejam aqueles da própria sociedade que a constrói. A este respeito, Santos (1996, p.65) anuncia que há a

necessidade de operar uma distinção entre a escala de realização das ações e a escala do seu comando. Essa distinção se torna fundamental

no mundo de hoje: muitas das ações que se exercem num lugar são o produto de necessidades alheias, de funções cuja geração é distante e das quais apenas a resposta é localizada naquele ponto preciso da superfície da terra.

O autor nomeia este fenômeno de "*alienação regional ou local*". Um pouco mais adiante, Santos (1996, p.65) vê a necessidade de diferenciar os atores que decidem e aqueles que executam as ações:

Um decididor é aquele que pode escolher o que vai ser difundido e, muito mais, aquele capaz de escolher a ação que, neste sentido, vai se realizar. [...] Frequentemente, o ator é apenas o veículo da ação, e não o seu verdadeiro motor.

O papel dos componentes naturais acaba reduzindo-se a um mediatizador que dita apenas a intensidade com que o processo de intervenção se dará, isto é, de acordo com a capacidade de suporte do meio. À este propósito, Bertrand (1972, p.133) contribui afirmando que

Leur évolution écologique n'est plus que le reflet de la concurrence entre des systèmes socio-économiques (par exemple, entre l'utilisation urbaine et rurale, entre la mise en culture et le reboisement, etc.).

A organização de uma paisagem rural, por exemplo, pode mudar em função de uma evolução técnica de exploração, novas políticas agrícolas, catástrofes naturais, exaustão de uso do solo etc., traduzida por um aumento no tamanho das parcelas, uma homogeneização do uso, mudanças de vocação ou abandono. São mudanças que só acontecem em situações específicas e tendem a redirecionar o infinito processo de construção paisagística. Reflexos imediatos se darão no parcelamento do território, o qual carrega importantes informações sobre o funcionamento e a dinâmica da paisagem. Chiva (1991, p.22) faz algumas observações sobre a questão parcelar do espaço agrário, destacando o seu papel na análise paisagística:

Le parcellaire, considéré du triple point de vue morphogénétique, fonctionnel, juridique, peut être considéré comme un nœud épistémologique fondamental dans l'analyse des paysages.

Especificamente para o estudo da arqueologia da paisagem, o estudo parcelar pode ser um ponto bastante revelador de paisagens passadas.

3.6. As escalas temporal e espacial

A obrigatoriedade de se anexar a escala temporal à escala espacial de transformações da paisagem, lembrada por Le Du (1995) é evidente na medida em que existem fenômenos que só podem ser observados em uma determinada escala de tempo. De acordo com a autora, *"A chaque échelle spatiale décrite correspond une approche thématique différente, mais aussi une temporalité différente"* (LE DU, 1995, p.32).

Os níveis de percepção das transformações paisagísticas entre a escala espacial e a escala temporal são inversamente proporcionais: em escala espacial grande, com pouco tempo se percebe as diferenças, às vezes em tempo real; em escala espacial regional, necessita de um tempo maior; em escala espacial menor ainda, precisa-se de uma escala temporal muito superior para se verificar mudanças significativas. As modificações inseridas diariamente na paisagem só podem ser percebidas em escala muito grande, estando dentro da própria paisagem (escala 1/1), ao passo que as modificações acumuladas ao longo de uma década são percebidas numa escala regional.

A evolução global da paisagem não tem, obviamente, o mesmo ritmo das evoluções locais. Este é, na verdade, bastante contrastado. Todavia, uma mudança global é resultante da agregação de mudanças locais.

Em se considerando as variações sazonais, estas controladas exclusivamente pela natureza, a noção de tempo e espaço se impõe importante, destacadamente, ao se tratar do uso agrícola do território que acompanha, necessariamente, a sazonalidade. Todavia, vale assinalar que as variações impostas pela sazonalidade restringem-se ao nível biótico e abiótico da paisagem, não tendo efeitos em sua estruturação, salvo em caso de cataclismos.

Conforme salientou Santos (1997), nem sempre as modificações conhecidas pela paisagem tem a origem de suas ordens na esfera local, mas sim, podem constituir a materialização de idéias, de comandos, de anseios sobrevivendo de esferas distantes. Ainda que isso se efetue, as modificações se dão efetivamente na esfera local, ou seja, pontualmente. Somente numa escala temporal determinada estas terão transformado funcionalmente, morfológicamente e estruturalmente, via propagação, o conjunto da paisagem. São as mutações em escalas de tempos reduzidos – que se dão nas subunidades da paisagem – as mais importantes e é exatamente nessa escala que se situa o ponto-chave da gestão paisagística. A velocidade da propagação das transformações é regida pela envergadura, ou seja, pelo poder de atuação de tais ordens.

Na atualidade, percebe-se que as tendências apontam para uma homogeneização cada vez maior das paisagens, na medida em que o processo de globalização econômica, social, cultural etc., irradia ordens uniformizadas para os mais diversos espaços, exigindo uma adequação aos interesses do modo de produção capitalista que conduz o "sistema-mundo" (DOLLFUS, 1994). Esse fenômeno da sociedade contemporânea termina por entrar em choque com a tradição cultural de construção das paisagens ou, como denomina Rougerie (1975; 2000) da criação dos "*cadres de vie*"³⁶, que cada sociedade possui³⁷.

Ainda que as paisagens sejam o reflexo das sociedades que as produzem³⁸, tendo em vista o seu grau de desenvolvimento técnico e seu aparato cultural, assim como do substrato natural, num sentido mais amplo, elas exercem funções que não escapam ao contexto da evolução global da sociedade.

³⁶ Cf. Rougerie, G. (1975 e 2000).

³⁷ É interessante citar o exemplo da União Européia que estimula a uniformização de uma série de elementos nos países integrantes da comunidade, assim como o incentivo gradativo à eliminação de símbolos regionais.

³⁸ O exemplo dos sulistas que penetraram no Centro-Oeste construindo um "novo Sul", num ambiente de natureza bastante diferente (muitas vezes se equivocando nos tratos culturais), é um exemplo oportuno. O mesmo se pode dizer dos alemães que construíram paisagens tipicamente alemãs no Vale do Itajaí, em Santa Catarina.

Em alguns casos a paisagem produzida pode ser adversa às características da sociedade que vive nela, considerando-se aí, o comando e a imposição externa das ações. A assimilação da maneira de se construir a paisagem por estas sociedades é apenas uma questão de tempo, ainda que se possam conhecer resistências.

O poder público tem um papel muito importante na modelação da paisagem, de modo rápido ou lento, movido por interesses da coletividade ou não. Em certos casos, existem barreiras natural ou culturalmente impostas que podem impedir ou inviabilizar certas ações advindas do poder público. A este respeito, Sanguin (1984, p.24) contribui afirmando que:

Si les pouvoirs publics modèlent le paysage, ils ne sont pas les seuls à y intervenir: des contre-pouvoirs et des contre-forces peuvent aussi l'influencer.

Os obstáculos naturais referem-se principalmente aos recursos geoambientais que determinam os tipos de usos a que uma região se presta, segundo as disponibilidades técnicas da época. Em outras circunstâncias, estas mais raras, tais barreiras podem advir de comunidades de tradições arraigadas ao território que possuem poder de resistência às transformações radicais em seus modos de vida e em suas formas de produzir a paisagem. O próprio poder público pode funcionar como uma barreira à transformação paisagística, quando, via artifícios legais, promove a conservação fisionômica da paisagem, seja por esta se prestar como um objeto de exploração turística, ou quando nela repousa toda a identidade cultural de uma região ou país e que seria lastimável seu desaparecimento³⁹. As áreas de proteção ambiental constituem típicos exemplos

³⁹ Cabe destacar o exemplo da França que, como um país onde o turismo é uma de suas principais fontes de renda, promove uma gestão paisagística que visa conservar as características das paisagens, a qual é sua matéria-prima básica, sejam rurais ou urbanas. Casos concretos podem ser citados como o controle que se tem sobre a arquitetura urbana que não deve fugir dos padrões adotados historicamente, ditados pelo próprio código de urbanismo francês (LE DU, 1995, p.105). Da mesma forma, é visível a forte ligação do indivíduo à terra, à paisagem, à cultura e, sobretudo, à história, que o torna resistente a atitudes e ações que possam transformar o seu mundo e o seu modo de vida. As comunas, menor unidade administrativa francesa (na França há mais de 35.000 comunas), constituem também a menor unidade de organização social, cultural, histórica.

de controles da transformação paisagística por parte do Estado. É interessante destacar, ademais, o papel desempenhado atualmente pela luta dos grupos de defesa e proteção do meio ambiente diante da execução de projetos públicos ou privados que envolvem transformações profundas, tanto no meio ambiente, como na vida das pessoas, assim como sua função na pressão para a instalação de áreas de proteção ambiental.

As fronteiras, como elementos político-administrativos, exercem importante papel na diferenciação das paisagens por elas divididas. Segundo Sanguin (1984, p.27), *"Indubitablement, c'est dans les zones frontalières que l'impact de la politique sur le paysage se fait le plus visible et le plus contrasté"*.

A linha fronteira, seja ela de uma região, Estado ou país, enquanto um *"elemento da paisagem cultural"* (SANGUIN, 1984, p.27), constitui uma zona de encontro de culturas, de interesses diferenciados, às vezes antagônicos, os quais vão nitidamente refletir no modo de construção da paisagem. Diferentes legislações, políticas diversas de ocupação/colonização, estratégias políticas e econômicas, níveis de desenvolvimento socioeconômico e técnico, entre outros, são os principais fatores que geram paisagens diferenciadas nas zonas interfrenteiras ou transfronteiras.

Uma paisagem pode, portanto, permanecer por um longo período sem conhecer transformações significativas, assim como, ser vítima de alterações incisivas que mudarão por completo a sua fisionomia, a sua dinâmica e o seu funcionamento em curtos períodos de tempo. Admite-se, assim, que a paisagem pode evoluir para uma modificação de suas próprias unidades elementares, podendo ser divididas em novas unidades, criando-se novas paisagens. Pode acontecer, também, uma homogeneização de paisagens antes distintas, gerando a soma de unidades, nos dois casos, via transformações na ocupação e uso do solo⁴⁰.

⁴⁰ É preciso diferenciar ocupação do solo (*land cover*) e uso do solo (*land use*). De acordo com Turner II e Meyer (1994) apud Burel et Baudry (1999, p.21), ocupação do solo descreve o estado físico da superfície do solo (ocupação com floresta, com agricultura, presença de água, de rochas). Uma

Num sentido mais amplo, lembrando-se que a paisagem espelha, também, a sua estrutura abiótica (relevo, solo, rochas, clima), esta constitui um importante indicador do sentido das evoluções, na medida em que determina o potencial para a exploração do território. Assim sendo, ainda que as transformações na superestrutura da paisagem sejam importantes, em regiões de grandes diversidades na suas potencialidades, sobretudo, abióticas, pode haver uma tendência de conservação de suas unidades básicas, seja por impedimentos ou restrições a determinados usos.

3.7. Paisagem, teledetecção e escala

Qualquer que seja a disciplina que envolva estudos do espaço ou território, a noção de escala está no centro das pesquisas e determina seus objetivos (ALLAIN, 2000, p.13). A hierarquização dos fenômenos, os níveis de observação e de organização são completamente dependentes da escala de percepção.

A noção de paisagem como categoria espacial permite que se trabalhe com escalas que podem compreender desde a global até a mais localizada, conforme destacam Burel et Baudry (1999, p.44). A determinação da escala de trabalho a adotar vai depender diretamente dos fins a que se pretende chegar, pois, a maior ou menor importância de um elemento no conjunto da paisagem vai estar ligada à sua escala de observação. De acordo com Le Du (1995, p.30), a escolha da escala de trabalho depende, ainda, da natureza do espaço estudado, considerando-se aí os aspectos naturais e socioeconômicos. Nesse caso, a autora destaca a diferença de escalas de trabalho para um espaço

transformação na ocupação do solo pode consistir em uma conversão (passagem de floresta à cultura) ou em uma modificação (densidade de árvores de uma floresta). A utilização do solo está relacionada com a forma como o homem utiliza a terra (tipo de agricultura, de pastagem, de habitat). Uma transformação no uso do solo em um lugar pode consistir numa mudança de uso ou numa modificação na intensidade do uso (aumento da pressão por pastagem, supressão da fertilização orgânica ou mineral).

européu – de paisagens muito complexas criadas ao longo dos séculos –, e a escala para se efetuar estudos na Floresta Amazônica, na Taiga siberiana ou no deserto australiano – de paisagens aparentemente homogêneas sobre grandes extensões.

A teledetecção contribui também para uma análise e descrição mais objetiva da paisagem, na medida em que as informações dos *pixels* permitem, para uma mesma imagem, criar uma assinatura espectral para cada tipo de uso, o que vai possibilitar uma interpretação instantânea da mesma.

A facilidade de se deslizar entre diversas escalas espaciais oferecidas pela teledetecção, cria uma amplitude muito maior de oportunidades de análises. O estabelecimento de uma escala única, certamente reduziria as possibilidades de explorar suas técnicas. Os deslizamentos entre diversas escalas permitem distinguir desde os elementos da paisagem até as unidades de paisagem, o que marca a passagem do estudo da ocupação do solo ao estudo da paisagem, mesmo se, de acordo com Le Du (1995, p.31), na prática a maioria dos trabalhos acaba se distanciando desse postulado, assimilando o estudo dos elementos àquele do conjunto .

Le Du (1995) faz uma profunda discussão e elabora uma série de reflexões a respeito da escala de observação, percepção e estudo da paisagem, que muda radicalmente segundo o ponto de vista, o ângulo e a distância que se estabelece. A autora destaca que a fotografia aérea, a imagem de satélite, assim como a carta topográfica, são apenas visualizações da paisagem, que permitem, por outro lado, representar diversas paisagens, inclusive aquelas jamais percorridas. A não redutibilidade desses documentos à paisagem está justamente na dificuldade de se reconstruir mentalmente a realidade paisagística a partir das informações representada em duas dimensões. Eles são na verdade, *"informações filtradas possíveis de se decodificar a partir de uma certa base de conhecimento"* (LE DU, 1995, p.18).

À medida que se modifica a escala de visualização da paisagem, as informações vão se tornando sensivelmente diferentes e, ao mesmo tempo, a forma de se analisá-la requer ajustes. Partindo-se de uma escala 1/50.000 até 1/500.000, percebe-se uma grande diferenciação nos tipos de elementos observados. A área ocupada por um centro urbano, um maciço florestal ou uma zona agrícola só pode ser vista em sua totalidade a partir de uma certa escala, cujos detalhes são, *à priori*, dispensáveis. No caso de imagens de satélite LANDSAT *Thematic Mapper* (TM) nas escalas 1/250.000 a 1/500.000, por exemplo, os elementos da paisagem são difíceis de serem discernidos individualmente, ainda que se possa dimensionar a natureza da paisagem (tipo do parcelar, sistema agrícola...). Em contrapartida, elas permitem observar os conjuntos de elementos que estruturam a paisagem (sub-unidades). Em escalas menores ainda (além de 1/500.000), os conjuntos paisagísticos de tamanhos reduzidos vão sendo dificultados de serem discernidos, passando-se a observar unidades mais gerais da paisagem, de escala regional (LE DU, 1995, p.27), momento este em que os detalhes perdem, por completo, a importância no conjunto.

Ainda sobre este respeito, a contribuição de Giblin (1978, p.81) merece destaque:

*D'une part, un paysage vu sur le terrain à partir d'un point d'observation précis ne montre qu'une partie seulement du visible: le jeu des plans verticaux cache les portions de l'espace qui se trouvent derrière eux, ce sont les "espaces masqués". D'autre part, l'analyse du "paysage type" sur la carte se fait en combinant des **ensembles spatiaux** très différents qui s'entrecroisent. Or les ensembles que l'on peut appréhender à grande échelle ne sont pas ceux que l'on peut conceptualiser à petite échelle [grifos do autor].*

É interessante salientar que, para os estudos de paisagem, nem sempre as grandes escalas que oferecem maior precisão são as melhores. Le Du (1995, p.31) considera que os estudos de paisagem se acomodam vantajosamente na escala/resolução oferecida pelos satélites LANDSAT TM, mais interessantes que no SPOT e nas fotos aéreas. Até mesmo as imagens NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*), que possuem resolução espacial de 1,1 X 1,1 km,

apresentam pontos interessantes de análise para estudos de grandes unidades de paisagem. Estas fornecem uma visão sintética do conjunto regional que pode servir de ponto de partida para estudos mais localizados.

Os produtos da teledetecção constituem documentos que oferecem a melhor síntese global da paisagem, seja pela visão de conjunto que eles proporcionam, seja pelos seus próprios princípios de registro de dados, que vai além daquele captado pelo olho humano. Além disso, eles permitem explorar uma visão vertical da paisagem, diferente daquela costumeira e cotidianamente percebida e vivida pelo observador. Mesmo assim, é preciso estar ciente de que uma imagem de satélite não é tudo, mas sim um importante instrumento para se adentrar nos estudos paisagísticos. Le Du (1995, p.21) contribui, nesse sentido, ressaltando que:

Le paradoxe de la télédétection est de visualiser un territoire tel qu'il n'est jamais vu, tout en le rendant plus lisible. Sur l'image satellite, on ne voit pas un paysage, même si on peut l'étudier plus facilement. L'utilisation de ces documents nécessite donc certaines précautions: ne pas assimiler l'outil (l'image) au sujet étudié (le paysage) et, ne pas considérer que toutes les informations extraites du document font automatiquement partie du paysage et réciproquement que toutes celles du paysage sont contenues dans le document.

Antrop (1985, p.125) destaca três noções fundamentais para se analisar imagens de satélite sistematicamente: a) o **aspecto espacial**, onde a noção de escala passa a ter menor significado que o de resolução espacial; b) o **aspecto espectral**, que registra informações além daquelas captadas pela visão humana, como a banda do infravermelho que traz informações adicionais sobre determinados elementos da superfície terrestre; c) o **aspecto temporal**, que cria a possibilidade de acompanhamento das rápidas mudanças operadas na paisagem. Destarte, a teledetecção é caracterizada como multi-escalar, multi-espectral e multi-temporal.

No que tange à identificação de modificações pontuais, as limitações impostas pela resolução espacial das imagens de satélite LANDSAT

TM (ou outros) são contornáveis pelos trabalhos *in situ*. É preciso lembrar também que, por mais que o sistema de técnicas de tratamentos de imagens de satélite ressalte determinados elementos da paisagem, estes são função da qualidade dos conhecimentos do pesquisador relativos à paisagem (TRICART, 1985, p.121) e aos princípios da teledetecção. Uma vez mais os trabalhos de terreno se colocam imprescindíveis.

3.8. As unidades de paisagem

Uma unidade de paisagem pode ser definida como uma porção do espaço globalmente homogênea, mas internamente heterogênea que se contrasta com as áreas que a circundam. De fato, a homogeneidade das unidades de paisagem, é dada muito mais pelas relações internas (dinâmica oriunda do tipo de ocupação e uso do solo) do que pelas suas características externas.

Para Naveh e Lieberman (1994),

Delineation of a geographic area as a landscape unit requires differentiation from adjacent units and recognition of similarity to the same type of unit recurring elsewhere.

Botron, Luginbuhl e Cros (1991) *apud* Le Du (1995, p.39) assinalam, todavia, que

Les unités paysagères peuvent être divisées en sous-unités paysagères, celles-ci se distinguant les unes des autres par une moindre différence d'organisation ou de forme de leur composantes par rapport aux unités elles-mêmes.

Ross (1990, p.11-12), valorizando a importância do substrato abiótico e biótico, aponta que

As unidades de paisagens naturais se diferenciam pelo relevo, clima, cobertura vegetal, solos ou até mesmo pelo arranjo estrutural e do tipo de litologia ou por apenas um desses componentes.

O autor segue tratando da interdependência de tais elementos, o que tira, praticamente, a exclusividade de um único elemento na determinação de uma unidade de paisagem.

A delimitação de unidades de paisagem demanda o estabelecimento de critérios, uma vez que, ao se apreender a paisagem no seu sentido mais amplo, o número de parâmetros tende a ser extenso. É impossível tomar todos os parâmetros na sua definição, mas diversos deles devem combinar-se para responder aos objetivos de se definir cada unidade de paisagem. Evidentemente, os aspectos visíveis da paisagem são os mais comuns a serem utilizados, conforme destaca Le Du (1995, p.43). A autora assinala que naquelas definições de unidades onde são tomados como parâmetros dados descritivos e analíticos, a tendência é resultar em trabalhos que se distanciam de uma perspectiva estritamente paisagística para englobar outras temáticas e conclui afirmando que

l'imprecision reside surtout dans l'assimilation, sur un même plan méthodologique, des causes et leurs effets, c'est-à-dire des éléments visibles du paysage et des facteurs qui en sont responsables (LE DU, 1995, p.43).

As imagens de satélite como uma síntese da combinação de informações visíveis e invisíveis da paisagem, constitui uma ferramenta fundamental na definição de suas unidades básicas. De acordo com Le Du (1995, p.52), uma unidade de paisagem, numa imagem de satélite, corresponde à conjugação de informações variadas: resposta espectral, textura, superfície, estrutura etc. Para Antrop (1985, p.129-130),

En réalité, chaque unité est définie par les éléments et les phénomènes du paysage qui ont la plus grande signification dans la formation de l'image. [...] Les images de télédétection peuvent être considérées comme des documents holistiques qui reflètent directement la Gestalt du paysage.

Delpoux (1972, p.160) comenta o problema escalar das unidades elementares da paisagem, afirmando que é impossível de se estabelecer uma dimensão fixa e única para uma unidade, ficando a homogeneidade como o

critério principal na sua determinação, a qual é resultante da interação entre suporte e cobertura. O autor descreve uma unidade elementar de paisagem da seguinte forma:

C'est une surface à l'intérieur de laquelle, même s'il y a une hétérogénéité de structure (somme d'êtres vivants différents, types de cultures différents, types de constructions différents) celle-ci se répète égale ou plus ou moins égale à elle-même (DELPOUX, 1972, p.160).

Apreendida dessa forma, conclui o autor, para uma região cujo subsolo é composto por um mesmo tipo de rocha, que beneficie de um clima homogêneo, as paisagens serão pouco diversificadas, contrariamente a uma região de relevo acidentado, com uma combinação de litologias diferentes, onde a homogeneidade é impossível de se realizar. No primeiro caso, ter-se-ão unidades de paisagem de grandes dimensões, ao passo que na segunda situação, estas terão dimensões reduzidas. Segundo Le Du (1995, p.39), a caracterização de uma unidade de paisagem deve levar em conta todos os elementos da paisagem, suas configurações espaciais e sua topologia, pois, cada unidade é formada de diferentes elementos associados e agenciados de maneira particular e específicos a cada unidade, donde resulta a sua heterogeneidade interna. Mais do que isso,

La nature de l'unité de paysage est complexe: les éléments présents, leur nombre, leur taille, leur forme, leur répartition spatiale, les associations de voisinage etc. Sur l'image de satellite, elle correspond à la combinaison d'informations variées: réponse spectrale, texture, surface, structure... (LE DU, 1995, p.52).

A priori, as unidades de paisagem são definidas visualmente sobre a imagem, mediante uma abordagem holística e hierárquica, particularmente adaptada à natureza global da paisagem. Antrop (1985, p.130) contribui assinalando que

la diversité et la complexité de l'image est en relation directe avec la diversité et la complexité des éléments et unités de paysage. L'interprétation visuelle permet une classification encore plus détaillée et facile de ces caractéristiques structurales.

Em seguida, a partir de interpretações mais profundas (textura, estrutura etc.) e o conhecimento do terreno, seus limites são definitivamente traçados. Em todo esse

processo, não se pode ignorar os ricos da subjetividade à que se está exposto, notadamente nos momentos em que se tem que adotar uma certa arbitrariedade na definição de limites não tão claros. Segundo Le Du (1995, p.77-78), pode-se classificar em três os níveis de dificuldade em determinar as descontinuidades objetivas das unidades de paisagem: aquelas em que os contrastes em relação às unidades vizinhas são bem marcados; aquelas em que os limites são perceptíveis, mas dificilmente localizáveis e; aquelas em que a transição é praticamente imperceptível e requer o uso da arbitrariedade. Além disso, vale lembrar que as descontinuidades objetivas da paisagem se dão, muitas vezes, por uma zona de transição que pode se estender por até alguns quilômetros sobre o terreno. Portanto, freqüentemente se está diante de pontos difíceis de se decidir, difíceis de se enquadrar numa ou noutra classe, frente à restrita opção binária de classificação. Para isto, Le Du (1995, p.79) salienta que a Geografia deve se inspirar em outras ciências e, às vezes renunciar às classificações “totais”.

Antrop (1985, p.130) assume que é muito difícil de se chegar a uma cartografia "gestáltica"⁴¹ da paisagem, mas, por outro lado, enfatiza que é possível definir "*atributos estruturais*" que podem servir para descrever seus aspectos de uma forma mais holística. Tais atributos são: **analíticos** (consideram apenas um aspecto da paisagem. Ex.: contraste entre as unidades paisagísticas, variação sazonal, dimensão dos espaços) e **sintéticos** (procuram estabelecer a integração de diferentes componentes da paisagem. Ex.: diversidade, complexidade); **descritivos** e **avaliativos** (certos atributos podem ser avaliados. Ex.: diversidade ecológica, vulnerabilidade). O autor aponta, outrossim, que a maioria dos atributos estruturais é caracterizada por um aspecto imaterial, ou seja, sem uma relação com objetos concretos, o que implica numa descrição que ultrapassa a própria Gestáltica da paisagem. E apresenta duas possíveis abordagens para se adentrar na análise das unidades de paisagem: a) **abordagem**

⁴¹ Uma cartografia "gestáltica", nas palavras do autor, refere-se a uma cartografia total, holística e hierárquica da paisagem.

bioecológica, que agrupa métodos bastante análogos e descrevem e avaliam a diversidade dos habitats ecológicos na paisagem; b) **abordagem geográfica**, que agrupa métodos buscando uma integração equilibrada de todos os componentes inventariados, abordagens estas sobremaneira diferentes entre si e que o autor discerne três maneiras diferentes de se levar a cabo, segundo aplicação por diferentes grupos de pesquisa: os métodos fundados no trabalho de campo, os métodos fundados na teledetecção e aqueles fundados na teoria da informação (ANTROP, 1985, p.131).

Le Du (1995, p.40-41) ressalta, ademais, que, no geral, é impossível percorrer toda a área para cartografar as unidades de paisagem. Portanto, recorre-se a outras ferramentas que completam os estudos, ainda que tragam sempre problemas de fiabilidade (cartas topográficas, geológicas, de vegetação etc). As imagens de satélite, continua a autora, constituem a única ferramenta utilizável como alternativa em substituição aos trabalhos de terreno numa classificação tipológica da paisagem desse gênero.

Como admitido anteriormente, pode acontecer o surgimento de novas unidades de paisagem numa área antes caracterizada por uma única unidade, assim como de uma homogeneização de unidades antes distintas. Uma mudança no parcelamento e no uso do solo, advinda de políticas agrícolas e outros tipos de incentivos, acaba criando novas paisagens, decorrência inerente à sua própria evolução sob o jugo humano, guardados aí, os determinismos do substrato abiótico.

Ao mesmo tempo, é preciso lembrar que o tipo de dinâmica de uma zona agrícola é bastante diferente daquele de uma zona onde se desenvolve a atividade pastoril. Uma zona pastoril desfruta de uma estabilidade relativamente maior do que uma zona agrícola, uma vez que a associação e o ritmo dos processos que envolvem um e outro espaço são diversos. Uma zona pastoril pode passar anos sem sofrer fortes interferências por parte do agente antrópico, enquanto que uma zona agrícola pode sofrer várias interferências

anuais. Este fato implica em diferenças de dinâmica que começam no próprio ciclo biogeoquímico.

Por outro lado, no momento de definição das unidades de paisagem, nem sempre é possível delimitar as zonas agrícolas das zonas pastoris, sobretudo quando estas se misturam ou quando se desenvolvem em pequenas parcelas isoladas no meio das outras, mesmo que seja possível identificá-las. Malgrado a importância de tais elementos, nesses casos, deve-se primar pela hierarquização dos elementos preponderantes da paisagem, valendo mais incorporá-las dentro de unidades maiores e incluir ressalvas, explicando sua relevância. Numa carta síntese, por exemplo, tais sub-unidades não apareceriam.

Enfim, a definição dos conjuntos ou unidades da paisagem é tomada como o ponto de partida para estudos mais detalhados. Ademais, cartografar as unidades de paisagem é essencial para o conhecimento e, ao mesmo tempo, um importante instrumento para sua própria gestão. Não obstante, Le Du (1995, p.20) relembra que

la carte n'est que le résultat d'un choix thématique et d'une convention de représentation. Toutes les cartographies imaginables du paysage doivent être appréciées comme des analyses du paysage si possible justes et partiales, mais toujours partielles.

Carece admitir, todavia, que toda delimitação cartográfica é, em maior ou menor medida, arbitrária e, desta feita, passível de outras delimitações, segundo a escala de trabalho, a temática estudada ou até mesmo os interesses do pesquisador.

3.9. Síntese teórico-metodológica

A capacidade de síntese dos geógrafos constitui um ponto chave na condução de trabalhos de caráter integrado, mas que nem sempre é conseguido, conforme descrito anteriormente. Em contrapartida, a noção de

paisagem tem sido o caminho mais curto e mais viável para se aproximar de uma apreensão global do espaço geográfico.

A presente investigação não tem a pretensão de ultrapassar e nem de superar tal dificuldade, visto demandar, conforme enfatizou o próprio Bertrand (1968), uma equipe inter e multidisciplinar. Todavia, intentar-se-á galgar um degrau a mais nessa escalada. Almeja-se, aqui, formular uma análise da globalidade geográfica da área de estudo, privilegiando-se muito mais as relações entre os elementos componentes da paisagem, expressos na fisionomia do conjunto do que os elementos em si, considerados individualmente, no sentido de compreender o processo de construção e de transformação da paisagem regional, tendo os produtos da teledetecção como ferramenta principal.

Frente à polissemia que envolve o conceito de paisagem, depreende-se que é impossível de ser colocada num único campo epistemológico. Destarte, é indispensável precisar a noção de paisagem adotada nesta empreitada, a qual é apresentada na sequência.

3.9.1. Sobre a noção de paisagem

Primeiramente, há que ficar claro que o estudo que se propõe é particularmente pautado no domínio da teledetecção, via tratamento numérico, o qual revoluciona nossa visão do mundo e cria possibilidades de criar novas imagens, e portanto, novas percepções e novas análises da paisagem. Trata-se de fazer uma análise fundamentalmente qualitativa do processo de construção e de transformação da paisagem, mas que almeja enquadrar-se num universo analítico global.

Ao se conceber a paisagem como categoria de análise espacial, procurou-se, a partir das convicções pessoais, extrair o que há de mais positivo nas propostas de estudo da paisagem e elaborar uma síntese, na tentativa de

encontrar o melhor caminho para efetuar os estudos e avançar um pouco mais nas suas bases teórico-metodológicas e práticas.

A noção de paisagem combina perfeitamente com a noção de sistema e permite uma abordagem global do espaço geográfico. Dessa forma, a definição de paisagem assumida nesta investigação constitui uma síntese das definições apresentadas, sendo apreendida como uma **porção espacial fisionomicamente homogênea constituída por um conjunto heterogêneo de elementos naturais e antrópicos formando uma estrutura dinâmica em permanente interação e evolução, que tem sua expressão material na ocupação/uso do solo**. Aqui, a paisagem é considerada como objeto e sujeito, ou seja, ao mesmo tempo como realidade ecológica e produto social construído historicamente, isto é, como uma realidade socioecológica, apreendida num movimento dialético, conforme preconizado por Bertrand (1978, p.248).

É necessário, igualmente, fazer alguns apontamentos para melhor explicitar os postulados que permeiam esta investigação em todo o seu desdobramento:

- a paisagem existe de forma concreta como objeto, sujeito, realidade ecológica e produto social e independe da percepção ou de ter sido vista para existir;
- a paisagem caracteriza-se por um funcionamento sistêmico e expressa a materialização da concorrência homem X meio, visivelmente ou não, e tem o agente antrópico como principal mediador de sua evolução;
- além de sua concretude, a noção de paisagem ultrapassa o sentido do visível e do visto, constituindo-se, também, o resultado de uma elaboração intelectual, apreendida ao mesmo tempo, bidimensionalmente e tridimensionalmente;

- quando se fala de paisagem, neste trabalho, se está considerando / mentalizando sempre as paisagens da área de estudo e as análises podem não se referir, exatamente, àquelas de outras realidades socioecológicas;
- não se pretende atribuir valores à paisagem, no intuito de traduzir suas características internas e externas de uma maneira a mais objetiva possível.

Assim, a noção de paisagem admitida está em acordo com aquela defendida por Bertrand (1968; 1972; 1975; 1978; 1982), Bertrand e Dollfus (1973), Santos (1978; 1988; 1996), Tricart (1979; 1982; 1985) entre outros, que a considera como uma porção concreta do espaço, composta por elementos visíveis e invisíveis. Procurou-se, ao mesmo tempo, não confundir a noção de paisagem com a de espaço, conforme chamou atenção Santos (1988; 1996) e Raffestin (1978). Mais ainda, a paisagem vista por meio de imagens de satélite, não exige, necessariamente, ser vista *in situ* para ser estudada, mesmo que parcialmente.

Ao se partir do pressuposto que a paisagem, enquanto realidade socioecológica concreta, não necessita ser percebida para existir, não se está revogando a importância da vertente que busca na percepção, uma técnica para a sua compreensão. Considera-se a percepção da paisagem como um caminho interessante e que deve ser levado em conta, notadamente, nos estudos voltados para a gestão da paisagem, especificamente aqueles conduzidos por paisagistas, urbanistas etc., quando a paisagem deve ser considerada como parte inerente do grupo que a constrói, como espaço de identidade desse grupo, momento este que ela dever ser apreendida, necessariamente, de seu interior, isto é, tridimensionalmente.

3.9.2. Sobre a escala têmporo-espacial

Na presente tarefa, renunciou-se a adotar um escala única de trabalho, dando-se preferência a um deslizamento num universo escalar

abarcando do (infra-)regional ao local, num vai-e-vem constante, visando detalhar as transformações perceptíveis no período analisado, observando-se os limites impostos pela resolução espacial das imagens de satélite LANDSAT TM. Além disso, acredita-se que o vai-e-vem escalar permite um enriquecimento dialético entre os níveis regional e local do objeto de estudo. Priorizar-se-á a identificação daquelas transformações mais evidentes, possíveis de serem notadas pelos tratamentos efetuados nas imagens de satélite. Os trabalhos de terreno permitirão uma melhor assimilação das modificações que ultrapassam esta limitação das imagens de satélite, importantes para a compreensão do conjunto das transformações. Residem aí, igualmente, aquelas transformações que não são perceptíveis nem mesmo por meio dos trabalhos de campo, uma vez que não se materializam na paisagem, mas que exige um entendimento contextual para a sua apreensão.

O deslizamento entre escalas por meio da teledetecção é feito, neste trabalho, através da extração de janelas das imagens de satélite (efeito *zoom*) como forma de melhor focalizar as transformações observadas, privilegiando-se, por meio dos tratamentos mais adequados expor as modificações mais espetaculares, as unidades mais representativas, as porções de difícil identificação etc. É nesse momento que se faz, também, a mudança do ângulo de visão, chegando-se ao ponto do vivido e do visto, este ilustrado iconograficamente.

3.9.3. Sobre a estruturação da paisagem

A apreensão e a análise estrutural da paisagem é abordada neste trabalho concebendo-a em suas duas extensões: vertical – representada pelo seu potencial geoecológico – e horizontal – representada pela sua configuração territorial (parcelamento e ocupação/uso do solo). Partindo-se dessas duas formas de apreensão, procurar-se-á atingir o entendimento de seu funcionamento e de sua dinâmica na escala têmporo-espacial trabalhada.

3.9.4. Sobre as unidades de paisagem

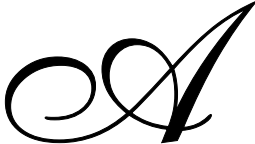
As contribuições retrocitadas, apontadas por Antrop (1985), são de grande interesse para o trabalho ora desenvolvido, uma vez que convergem para parte dos objetivos traçados. A definição das unidades básicas da paisagem tomará como norte os atributos estruturais traçados pelo autor, adotando-se uma abordagem geográfica e mesclando-se o uso da teledetecção com trabalhos de terreno.

Assim, cada unidade de paisagem definida comporta um conjunto global de elementos homogêneos visualmente, que busca ressaltar mais as relações internas do que as aparências. As diferenças entre cada uma das unidades se fazem pelas diferenças internas de funcionamento de cada uma, no caso específico, segundo a ocupação e o uso do solo, sob uma dinâmica comandada pelo agente antrópico. Ao mesmo tempo, é fundamental um cruzamento com seu potencial geoecológico.

*PARTE II - A TELEDETECÇÃO E AS TRANSFORMAÇÕES
PAISAGÍSTICAS*

CAPÍTULO 1 - PROCEDIMENTOS TÉCNICOS

1.1. As Imagens de satélite LANDSAT TM: vantagens e limites

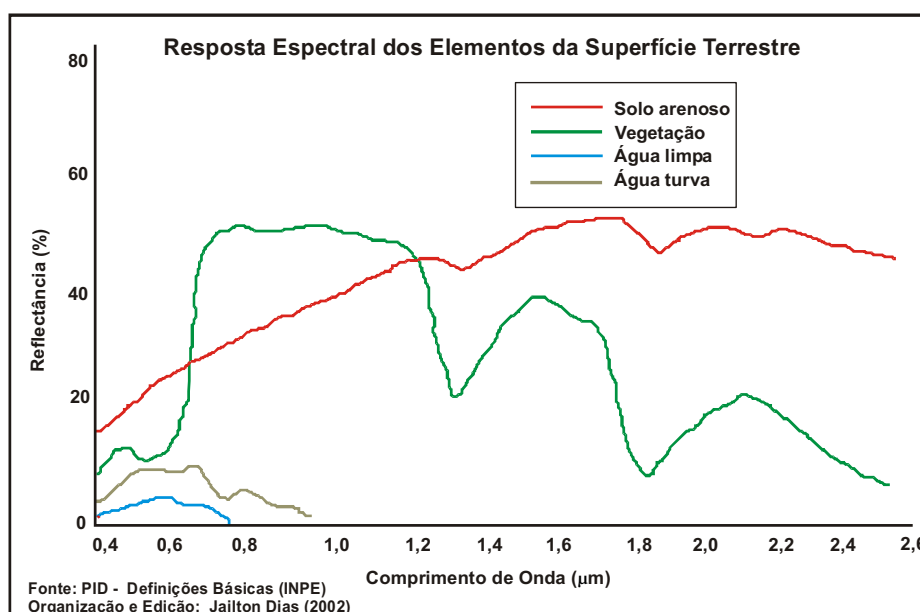
s imagens de satélite, como tem sido exaustivamente destacado por uma infinidade de autores, constituem uma ferramenta indispensável para os estudos geográficos, visto a possibilidade de um acompanhamento diacrônico das transformações operadas na superfície da Terra. Os tratamentos numéricos, aliados à integração da dimensão geográfica da realidade observada, fazem das imagens de satélites um trunfo que não se pode descartar nos estudos de paisagem. E essa integração da dimensão geográfica aos produtos da teledetecção é uma tarefa bastante requerida dos geógrafos.

Sensores com as mais diversas resoluções espaciais, temporais e espectrais, orbitam pela estratosfera captando e transferindo informações sobre os mais diversos fenômenos ocorrentes na epiderme terrestre. Trata-se, especificamente, de sensores denominados passivos, ou seja, aqueles que captam energias refletidas ou emitidas pelos objetos geográficos da superfície. Outros sensores, destinados a coletar informações da atmosfera, dos oceanos etc., têm, igualmente, trabalhado numa busca de melhor compreender a dinâmica dos processos ocorrentes no globo terrestre.

Tendo em vista que uma imagem de satélite resulta do registro de energias captadas por um sensor, em diversos comprimentos de onda, refletidas

e/ou emitidas pelos objetos da superfície terrestre e, considerando ainda, sua resolução espacial, ela constitui uma síntese de objetos geográficos diversos (que não pode ser confundida com uma fotografia). Os avançados sensores multiespectrais da atualidade, registrando informações em vários intervalos do espectro eletromagnético, fornecem amplas possibilidades de estudos dos mais variados aspectos e elementos da superfície terrestre (Figura 2.1)

FIGURA 2.1 – Resposta espectral dos elementos da superfície terrestre



Uma imagem de satélite é composta por uma matriz de *pixels*, sendo, cada um deles, o resultado da combinação de nuances internas dos diferentes valores espectrais dos elementos geográficos da superfície que o compõe. Para as imagens LANDSAT TM, cuja resolução espacial é de 30 X 30 m¹, cada *pixel* representa, na superfície terrestre, uma área de 900 m², o que significa que todos os objetos existentes nessa área resultam em um único valor, predominando as informações dos elementos mais ressaltantes. Desse modo, cada *pixel* representa um misto de informações dado em um valor único (médio), traduzido por tonalidades que podem variar do preto (zero) ao branco (255), ou seja, uma imagem pode apresentar uma gama de 256 tonalidades de cinzas. Seus

¹ A banda 6 do LANDSAT, ou seja, o canal termal, possui resolução de 120 X 120 m. Além do mais, o satélite LANDSAT ETM+ 7, o último a ser lançado da série LANDSAT (2001), traz uma banda pancromática cuja resolução é de 15 X 15 m.

valores espectrais constituem a base dos tratamentos, permitindo que se explore quantitativa e qualitativamente suas informações, combinando canais diferentes ou tomando-os individualmente.

A quantidade ideal de canais espectrais necessários para se efetuar uma composição colorida de imagens de satélite são três e, em geral, este número é o suficiente para se levar a cabo bons estudos. A escolha dos canais a se trabalhar deve estar em conformidade com o tipo de estudo que se pretende realizar, pois, cada canal espectral registra um conjunto de informações diferentes dos objetos da superfície terrestre. Todavia, alguns deles apresentam uma certa redundância de informações, sobretudo os canais do visível (1, 2 e 3). Dessa forma, deve-se escolher dentre os canais, aqueles que tenham a menor correlação entre si, o que fornecerá uma quantidade maior de informações.

O Quadro 2.1 a seguir, adaptado de Rosa (1995), demonstra a distribuição dos canais do sensor LANDSAT TM com seus respectivos intervalos espectrais, bem como as suas aplicações mais gerais:

QUADRO 2.1 – Características e aplicações dos canais LANDSAT TM

CANAL	FAIXA ESPECTRAL (μm)	RESOLUÇÃO (m)	APLICAÇÃO
1	0,45 – 0,52 (Visível – Azul)	30	Estudo de sedimentos na água
2	0,52 – 0,60 (Visível – Verde)	30	Mapeamento da vegetação
3	0,63 – 0,69 (Visível – Vermelho)	30	Diferenciação de espécies vegetais
4	0,76 – 0,90 (Infravermelho Próximo)	30	Delineamento de corpos d'água e geomorfologia
5	1,55 – 1,75 (Infravermelho Médio)	30	Uso do solo
6	10,40 – 12,50 (Infravermelho Térmico)	120	Propriedade termal do solo
7	2,08 – 2,35 (Infravermelho Médio)	30	Identificação de minerais

O satélite LANDSAT TM 7 (*Enhanced Thematic Mapper Plus* – ETM+), lançado em 1999, cooperativamente pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), pela *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) e pelo *US Geological Survey* (USGS) trouxeram algumas pequenas

modificações nas faixas espectrais de atuação, assim como inovações na resolução do canal infravermelho térmico e o canal pancromático adicional de alta resolução, conforme demonstra o Quadro 2.2:

QUADRO 2.2 – Características dos canais do satélite LANDSAT TM 7 (ETM+)

CANAL	FAIXA ESPECTRAL (μm)	RESOLUÇÃO (m)
1	0,45 a 0,515	30
2	0,525 a 0,605	30
3	0,63 a 0,690	30
4	0,75 a 0,90	30
5	1,55 a 1,75	30
6	10,40 a 12,50	60
7	2,09 a 2,35	30
Pancromático	0,52 a 0,90	15

Fonte: <http://geo.arc.nasa.gov/sge/landsat/l7.html>

Para a presente pesquisa, optou-se pelos canais 3, 4 e 5, os quais apresentam as propriedades mais interessantes para os fins propostos para investigar, notadamente por incluir os canais vermelho e infravermelhos próximo e médio que possuem informações sobre a cobertura vegetal e o uso do solo. Além do mais, os canais 3 e 4 são aplicados para o cálculo dos índices de vegetação, um importante indicador para se avaliar o grau de desmatamento, além de outros atributos da ocupação do território.

Embora os canais da banda do invisível (infravermelhos próximo, médio e distante) tragam informações não-visíveis diretamente na paisagem, estes são muito importantes para seu estudo, trazendo ricas informações. Mas algumas posturas devem ser tomadas, conforme chama a atenção Le Du (1995, p.46):

Il n'est donc pas souhaitable d'exclure les canaux du proche infra rouge et de l'infra rouge moyen de l'étude du paysage, mais leur utilisation impose, plus encore que les canaux du visible, une interprétation des données qui passe par une bonne connaissance du terrain. Il faut non seulement lier les informations de l'image à une réalité précise, mais de plus discerner dans quelle mesure cette réalité peut être considérée comme un critère propre à définir une unité paysagère. Ceci relativise les possibilités d'établir automatiquement une typologie de paysage puisque certaines informations spectrales très nettement individualisées sur l'image et très "présente" dans les traitements (classifications) ont en fait un poids faible voire nul dans la réalité paysagère.

É muito difícil criar uma assinatura espectral permanente e válida para cada um dos elementos da superfície, dada suas variações no tempo e no espaço. Conforme salienta Cotonnec (1998, p.140), no interior de uma mesma formação vegetal, diferentes respostas radiométricas vão ser registradas, provindas de fatores os mais variados e múltiplos (parâmetros biológicos internos aos próprios vegetais, como estado fenológico, cobertura do solo, orientação, quantidade de água, propriedades óticas ou parâmetros externos como a posição do sol, orientação do ângulo de visada, estado da atmosfera) que vão determinar a reflectância de um vegetal.

Cotonnec (1998, p.141) lembra, ainda, a importância de se conhecer as diferentes interações entre os fatores e implicações sobre os valores radiométricos pois elas podem ser a causa de confusões importantes. Quando se trabalha com dados multitemporais, estes devem ser levados em conta.

O tratamento e manipulação dos dados brutos fornecidos pelas imagens de satélite passam por diversos processos, dos mais simples àqueles mais complexos. Trata-se de um conjunto de procedimentos que envolve a transformação dos dados brutos das imagens de satélites em dados inteligíveis, possíveis de serem interpretados. Para tanto, a teledetecção e a informática formam um par indissociável.

1.1.1. Tratamentos preliminares

Existem pelo menos 3 tratamentos básicos feitos sobre as imagens de satélite antes de se efetuar aqueles mais aprofundados, voltados para a exploração temática dos dados: correção radiométrica, correção atmosférica e correção geométrica. Estes correspondem aos pré-tratamentos que visam corrigir ou melhorar, tematicamente e geometricamente, as informações das imagens.

A correção radiométrica é feita com o intuito de atribuir aos *pixels* um valor o mais próximo possível daquele medido sobre a superfície por meio de

radiômetros. As diferenças dos valores são devidas em geral à degradação dos sensores ao longo do tempo e às perdas de energia do raio eletromagnético ao longo de seu trajeto. Este tratamento é recomendado quando se pretende trabalhar com imagens de satélite multidatas. De acordo com os dizeres de Laffly (1995, p.37)

D'une manière générale, les transformations radiométriques sont utiles partout où les réalités physico-chimiques des objets sont à prendre en compte de manière précise. Pour des études dont le but est d'estimer globalement (localisation et qualification) toutes les évolutions survenues en plusieurs années sur un espace relativement vaste, ces corrections radiométriques apportent, certes, la possibilité d'optimiser les traitements, mais ne sont pas réellement indispensables si on ne cherche pas à se référer à des modèles physiques.

Habitualmente, as correções radiométricas são feitas pelo próprio fornecedor de imagens de satélite.

O princípio da correção atmosférica repousa no fato de a atmosfera influenciar bastante na determinação dos valores dos *pixels*. Um raio eletromagnético captado pelo sensor faz dois trajetos: Sol-alvo e alvo-sensor, tendo a atmosfera como interface entre ambos, a qual ele atravessa duas vezes. Nesse trajeto o raio eletromagnético sofre a influência dos componentes maiores da atmosfera, isto é, os gases e os aerossóis, que podem contribuir com até 50% em certos comprimentos de onda, como o azul. Portanto, em função das características temáticas da área de estudo e dos tipos de tratamentos a serem empregados, às vezes é necessário se aplicar a correção atmosférica. Esta função é indispensável quando se vai trabalhar com um mosaico de imagens, pois permite que se equalize os valores espectrais das mesmas.

A correção geométrica é aplicada para corrigir deformações geométricas originadas no momento do registro da cena, ocasionadas pelas distorções de curvatura da terra, pelo ângulo de varredura, pela variação de altitude, pelo movimento da plataforma do satélite etc. Ao mesmo tempo, ela é utilizada para adequar a imagem a um sistema geográfico de referência, ou o que é conhecido por georreferenciamento. Wilmet (1996, p.57) ressalta que, segundo

as técnicas empregadas, a correção geométrica pode provocar modificações nos valores numéricos dos *pixels*. Em certos casos, continua o autor, é mais indicado fazer a correção geométrica após tratamentos de classificação dos *pixels*, garantindo-se, assim, a integridade dos valores numéricos originais. Usualmente, o georreferenciamento é feito tomando-se dados de cartas topográficas como referência ou por meio de dados de terreno coletados via GPS (*Global Positioning System*), quando se insere na imagem de satélite as coordenadas geográficas. O resultado será uma modificação na posição da imagem, isto é, uma modificação mais ou menos importante na matriz dos *pixels*, por meio de reamostragem e interpolação destes, que é feita, regra geral, a partir dos valores do vizinho mais próximo (*nearest neighbor resampling*). De acordo com Wilmet (1996, p.61), "*esta técnica tem a vantagem de conservar os valores da imagem numérica original*".

Feitos os tratamentos preliminares, as imagens de satélites estão prontas para serem exploradas mais profundamente, com tratamentos que estarão diretamente ligados à temática que se pretende desenvolver.

1.1.2. *Tratamentos especializados*

Denominam-se tratamentos especializados aquelas operações que visam explorar tematicamente as imagens de satélite, a partir de suas informações espectrais. Existe uma gama bastante grande de técnicas de tratamentos que buscam melhor realçar os temas estudados e de simplificar sua interpretação: manipulação do histograma, realces, análise dos canais individuais, filtragens, análise dos componentes principais, índices de vegetação e uma série de outros tratamentos. Todavia, para os estudos de paisagem, não se necessita de tratamentos tão complexos. Uma manipulação do histograma (equalização, por exemplo), as composições coloridas, a análise dos canais individuais, as classificações, os índices de vegetação são, em geral, suficientes para esta temática de estudos.

CAPÍTULO 2 - OS TRATAMENTOS EFETUADOS NAS IMAGENS DE SATÉLITE E AS INTERPRETAÇÕES PRELIMINARES

*N*as imagens trabalhadas, não houve a necessidade de se fazer correção radiométrica, uma vez que estas foram adquiridas do Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) com um nível de tratamento 6, o qual inclui este tipo de tratamento previamente feito. Quanto às correções atmosféricas, não se viu, igualmente, a necessidade de efetuá-las, já que pela alta qualidade visual das imagens e para os objetivos finais da pesquisa, estas são dispensáveis, não tendo influência significativa nos resultados. Por outro lado, as correções geométricas são imprescindíveis e foram feitas a partir de cartas topográficas, georreferenciando-as no sistema UTM (Universal Transverso de Mercator).

A seguir são apresentadas as imagens de satélite trabalhadas e uma descrição do conjunto de tratamentos feitos em cada uma delas, bem como, os seus respectivos resultados, cujas informações serão mais profundamente exploradas na Parte III.

2.1. Composições coloridas

As composições coloridas, o mais simples e clássico dos tratamentos tendem a ser o primeiro a ser feito e constitui um passo básico para nortear outros tratamentos. Uma composição colorida é resultante da combinação

de 3 canais espectrais, aos quais se atribuem as cores básicas: vermelho, verde e azul (formando a seqüência RGB [*red, green, blue*]), tornando os dados numéricos (tons de cinza) em cores, mais agradáveis à observação e permitindo um melhor discernimento dos objetos geográficos, seja no formato analógico ou digital. Dessa forma, muito mais do que os canais individuais, a composição colorida, resultante da agregação de informações dos canais utilizados numa única imagem, fornece uma síntese geral da superfície terrestre com uma qualidade que permite interpretar, visualmente, grande parte das informações. Esse exame visual constitui um importante passo para uma exploração temática das informações geográficas registradas, sobretudo a organização da paisagem em termos de ocupação do solo. Nesse sentido, Wilmet (1996, p.179) assinala que

il est souvent utile de procéder à un premier examen purement qualitatif sur une composition colorée afin d'évaluer le contenu sémantique du paysage enregistré.

Além do mais, as composições coloridas servem para a determinação das unidades básicas da paisagem, enquanto que os tratamentos mais refinados permitirão um detalhamento das características da ocupação e do uso do solo.

De acordo com a forma que se manipula as composições coloridas, mediante a combinação de canais diferentes com a seqüência RGB, temas particulares podem ser mais ou menos nitidamente ressaltados. Ao longo do tempo, algumas combinações tornaram-se padrão: é muito comum se atribuir a cor vermelha (R) ao canal que realça a vegetação, fazendo com que esta apareça bem destacada visualmente. No caso de se trabalhar com os canais 3, 4 e 5, a combinação de canais RGB-453 ou RGB-435 permite que se visualize as áreas vegetadas em vermelho.

É possível, ainda, combinar canais de datas diferentes numa mesma composição colorida, o que resultará em informações muito mais complexas a interpretar, mas que pode ser um artifício importante quando se pretende averiguar mudanças de ocupação do solo, por exemplo. O mesmo pode

ser feito, combinando apenas dois canais, quando se atribuem duas cores para um mesmo canal.

No presente trabalho, para o qual se dispõe dos canais 3 (visível), 4 (infravermelho próximo) e 5 (infravermelho médio), optou-se por atribuir a combinação RGB-453 nas composições coloridas de cada data trabalhada.

É válido lembrar que, de uma data para outra, as imagens tendem a apresentar tonalidades diferentes para um mesmo objeto, fato este explicado, além dos fatores de ordem radiométrica e atmosférica, pelas condições físico-químicas dos mesmos no momento do imageamento, ainda que se trate de um mesmo período sazonal.

A combinação de cores adotada para os respectivos canais resultou na representação das áreas de floresta/cerrados em vermelho, misturado, em geral, com tonalidades de marrom-escuro a preto. Ao mesmo tempo, as culturas permanentes, especificamente aquelas de porte arbóreo ou arbustivo, como laranja, manga, seringueira, café e até mesmo cana-de-açúcar, ocorrentes, principalmente, nas porções paranaense e paulista, possuem valores espectrais muito próximos do apresentado pelas áreas de floresta/cerrados e aparecem, também, com tonalidades vermelhas, podendo, em alguns casos, serem confundidas. A textura mais rugosa das porções de vegetação natural, bem como uma análise interativa dos valores dos *pixels*, permite, visualmente, se fazer a distinção entre ambas. Entretanto, para os agrupamentos feitos pelas classificações, estas características não são tão evidentes.

Na sequência são apresentadas, respectivamente, as composições coloridas RGB-453, das imagens de satélite de 02/08/1986, 03/06/1999 e 03/08/2001 (coordenadas geográficas UTM: 266.000 a 380.000 W e 7.480.000 a 7.590.000 S, Zona 22, Meridiano Central: 51° W).

FIGURA 2.2 – Composição colorida RGB-453 LANDSAT TM 5 – 1986

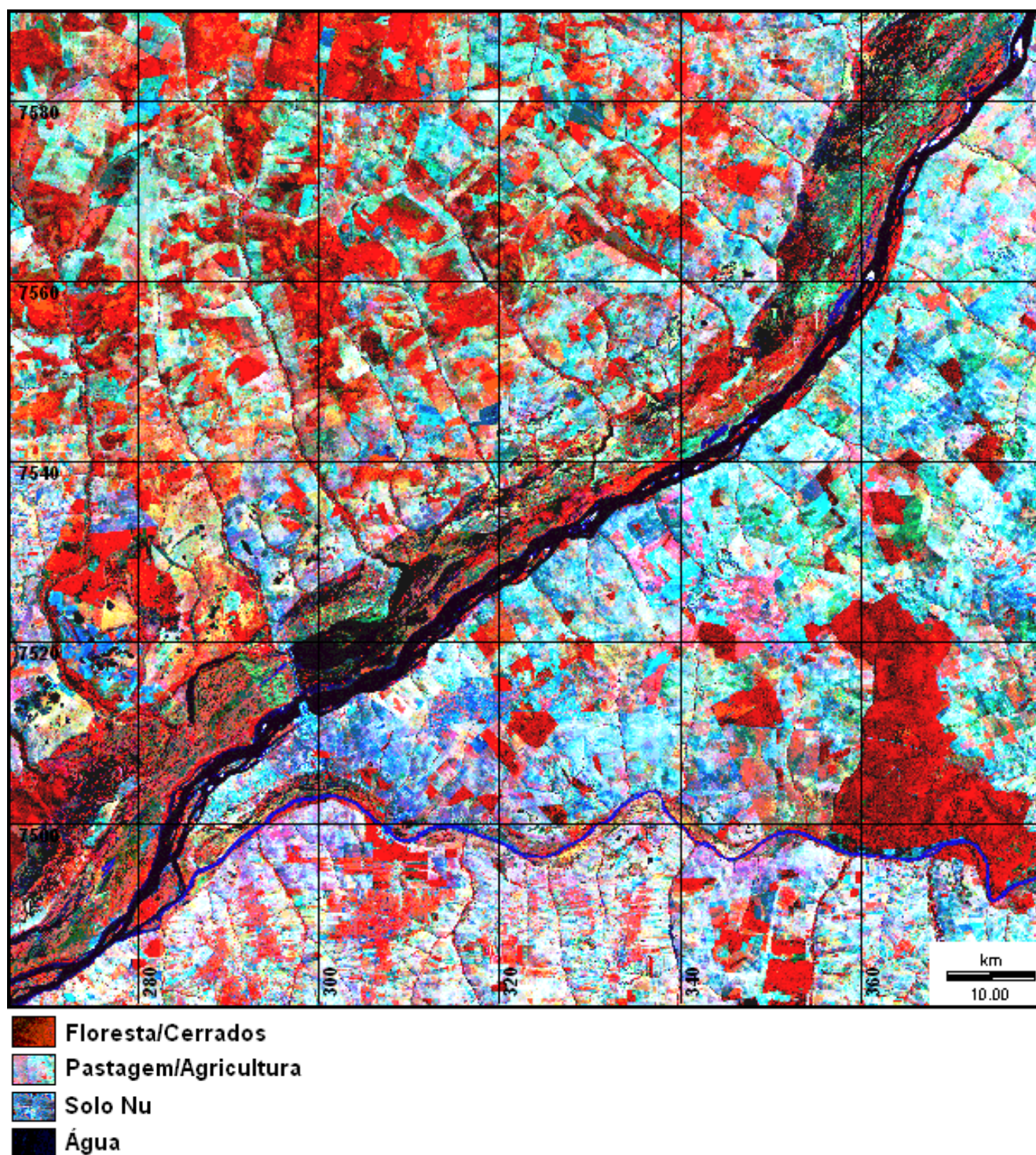


FIGURA 2.3 – Composição colorida RGB-453 LANDSAT TM 5 – 1999

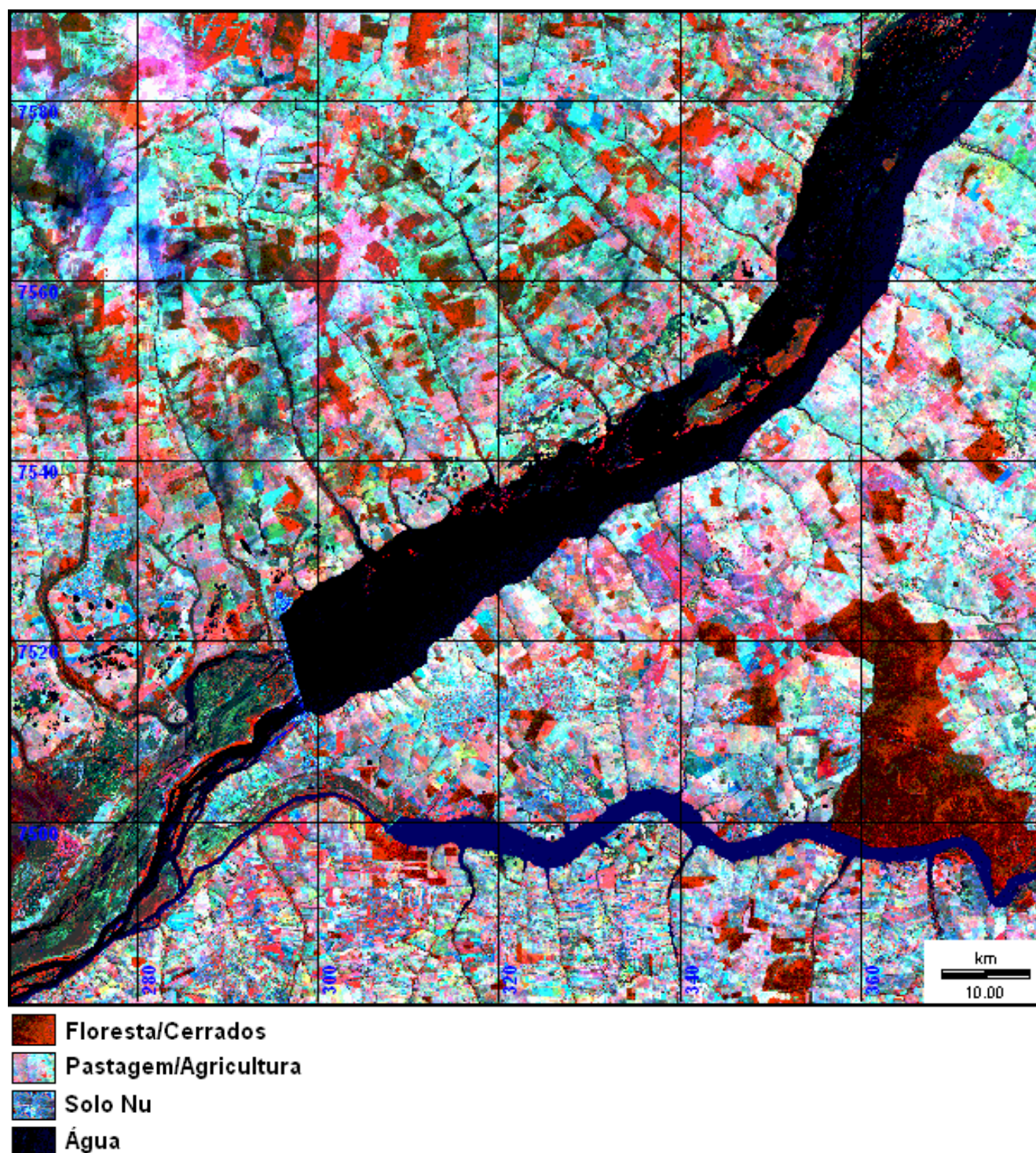
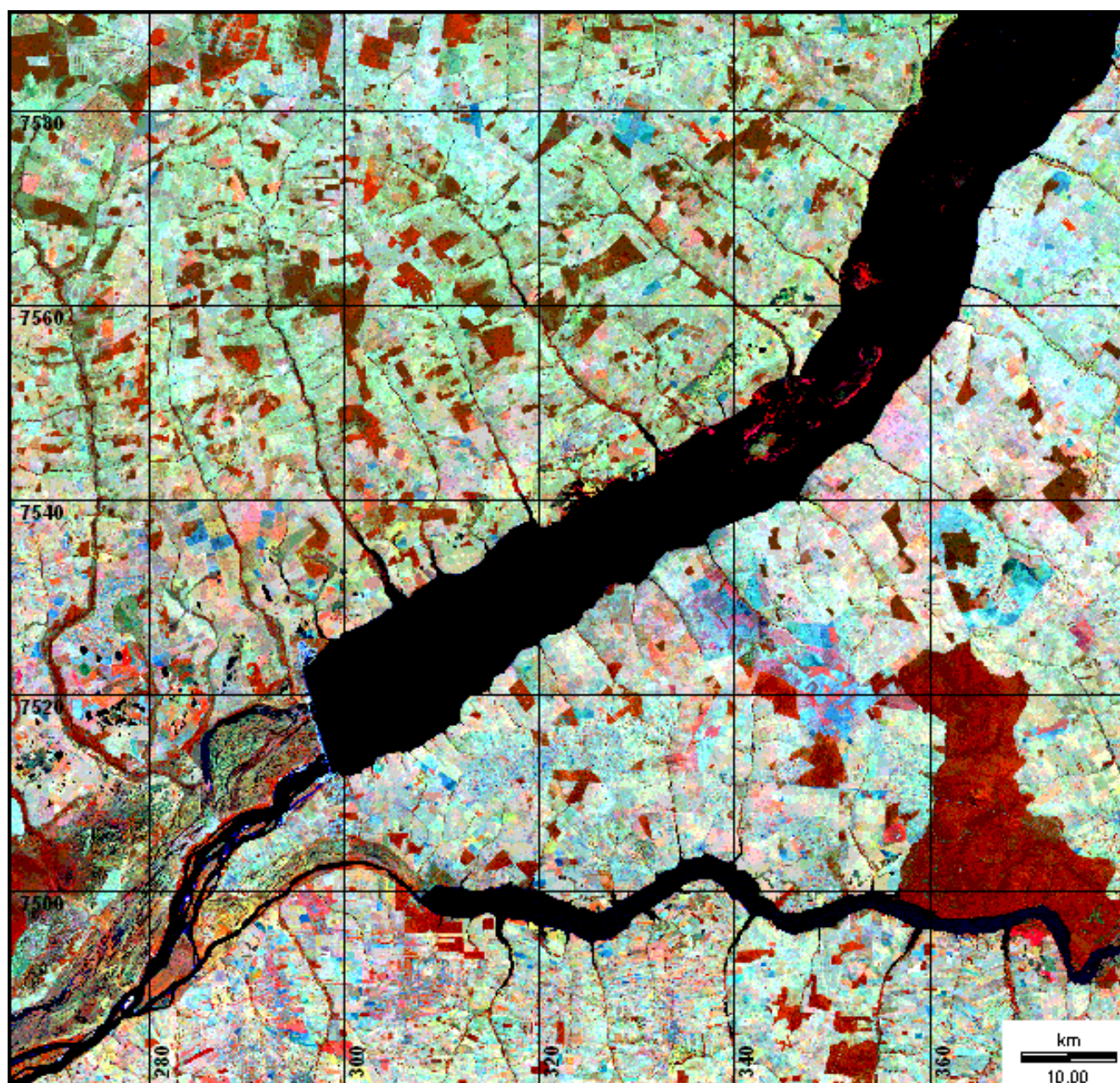


FIGURA 2.4 – Composição colorida RGB-453 LANDSAT ETM+ 7 - 2001



- Floresta/Cerrados
- Pastagem/Agricultura
- Solo Nu
- Água

Algumas áreas de várzea podem ser, igualmente, distinguidas, sobretudo por acompanharem os cursos d'água. Estas se apresentam com diversas tonalidades de verdes, indo do médio ao escuro. A associação das zonas

de várzea às áreas de vegetação arbórea, acaba por mascarar a representação destas nas imagens.

As zonas de solos nus aparecem com colorações azuladas, indo de azul-médio a azul-cinza, também um pouco perturbadas pelas áreas de baixos índices de vegetação (pastagens secas) que são apresentadas com tonalidades variando do azul-claro ao verde-claro, dependendo da data das imagens.

As áreas de uso agro-pastoril vão aparecer em uma multiplicidade de coloração, dada a própria diversidade de usos. Para cada uma das imagens podem ser distinguidas colorações e tonalidades diferentes: na imagem de 1986, verifica-se uma predominância de colorações azuladas e esverdeadas; na imagem de 1999, além das diversas tonalidades de azul e verde, têm-se as tonalidades avermelhadas e brancas; na imagem de 2001, a maior predominância é de cores esverdeadas e avermelhadas.

Como se trata, para as datas das imagens, de um período de entressafra, subentende-se que as zonas de solos nus correspondem, de fato, a zonas agrícolas, estando as terras em repouso após colheita ou preparadas para o plantio. Assim, para efeito de análise de paisagem, essas duas classes devem ser integradas em uma única classe.

2.2. Índices de vegetação

As curvas de evolução radiométricas são sensivelmente idênticas entre os vegetais, o que facilita distinguí-los dos outros objetos da superfície (COTTONEC, 1998, p.134). Por outro lado, estas coincidências radiométricas podem limitar o discernimento de diferentes tipos de culturas e, nesse caso, deve-se buscar artifícios que contornem ou minimizem esta limitação. O índice de vegetação é um tipo de tratamento que pode contribuir nesse sentido, na medida

em que se tomem diversas datas nas quais os diferentes ciclos vegetativos das culturas podem ser discriminados.

O índice de vegetação, assim como as composições coloridas, constitui um tipo de tratamento clássico efetuado nas imagens de satélite. É um tratamento que tem como princípio a combinação de informações de biomassa, umidade, clorofila etc., da vegetação, gerando-se uma complexa síntese dessas informações expressas num *degradé* de cores. Segundo Bariou *et al.* (1985, p.121), o interesse de se utilizar os índices de vegetação podem ser resumidos em:

a) Aide à l'interprétation; il s'agit notamment d'une des techniques de détection des changements dans l'utilisation du sol (données multitemporelles), d'évaluation de la densité du couvert végétal, de la discrimination entre les cultures. b) Facilité d'utilisation pour la plupart d'entre eux de sorte qu'ils ont parfois tendance à supplanter les classifications elles-mêmes, alors qu'ils ne devaient être conçues que comme une étape, une approche conduisant aux classifications.

Há uma grande diversidade de índices de vegetação, alguns deles criados para estudos particulares, como desfolhação das árvores, doenças de culturas, evolução e diferenciação de culturas etc. Mesmo que alguns índices utilizem a combinação de 3 ou mais canais, a maioria deles baseia-se na combinação de 2 canais, isto é, do canal vermelho e do infravermelho próximo (BARIOU *et al.*, 1985). Dentre a diversidade de índices de vegetação, o mais conhecido é o índice de vegetação normalizado ou NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), cujo princípio repousa no fato de que uma cobertura vegetal absorve energia no canal vermelho (R) e reflete muito no canal infravermelho próximo (IVP), de onde surge sua fórmula: $NDVI = (IVP - V) / (IVP + V)$, que para as imagens LANDSAT TM, quer dizer: $NDVI = (TM4 - TM3) / (TM4 + TM3)^2$, conforme apresentou Robin (1995, p.203-204). Combinando as reflectâncias do visível e do infravermelho próximo, este índice tem a particularidade de reforçar a resposta da vegetação verde em relação ao solo (COTONNEC, 1998, p.134).

² Para o sensor SPOT, $NDVI = (XS3 - XS2) / (XS3 + XS2)$; para o sensor NOAA-AVHRR, $NDVI = (C2 - C1) / (C2 + C1)$.

Ainda que as informações fornecidas pela classificação de índices de vegetação envolvam uma complexidade de informações difíceis de serem interpretadas, percebeu-se que esse tipo de tratamento é muito interessante para se identificar sobretudo aquelas áreas de alto índice vegetal, assim como de áreas de solos nus. Para as áreas intermediárias, onde, no caso das imagens trabalhadas, referem-se tanto a pastagens, quanto agriculturas permanentes ou de zonas de cerrados abertos ou degradados, necessita-se de outros tratamentos. Mesmo assim, as informações obtidas tiveram um papel especial para a identificação de certos elementos da superfície, leia-se tipos de ocupação/uso do solo. Em certos casos os índices de vegetação podem ser mais importantes para se distinguir o que não é vegetação do que as superfícies vegetadas.

Devido sua maior popularidade e eficiência, escolheu-se o NDVI para determinar o índice de vegetação da área pesquisada. Conforme descrito, este corresponde a um tratamento onde se combina o canal 3 (vermelho) com o canal 4 (infravermelho próximo). Em termos gerais, ele constitui um importante instrumento de avaliação da cobertura e do estado da vegetação em determinada data.

Os valores obtidos pelas classificações vão de -1 a 1, representados por um *degradé* de cores que inicia pelo marrom, passa pelo amarelo até chegar no verde³. Na prática, os valores negativos até 0 (zero) são as áreas desprovidas de vegetação (água, solo nu) e, a partir do valor 0,1 até o valor máximo 1 (um), estão as áreas com variados índices de cobertura vegetal. Certamente, os valores obtidos segundo as estações do ano, variam para uma mesma área, visto que estes se referem à biomassa vegetal, à clorofila e estrutura das folhas e à umidade disponíveis no instante do registro pelos sensores dos satélites. Dessa forma, a composição NDVI funciona como um importante indicador que permite distinguir as áreas de florestamento denso daquelas menos densas ou desflorestadas. As áreas densamente florestadas apresentam tonalidades verde-escuro, enquanto

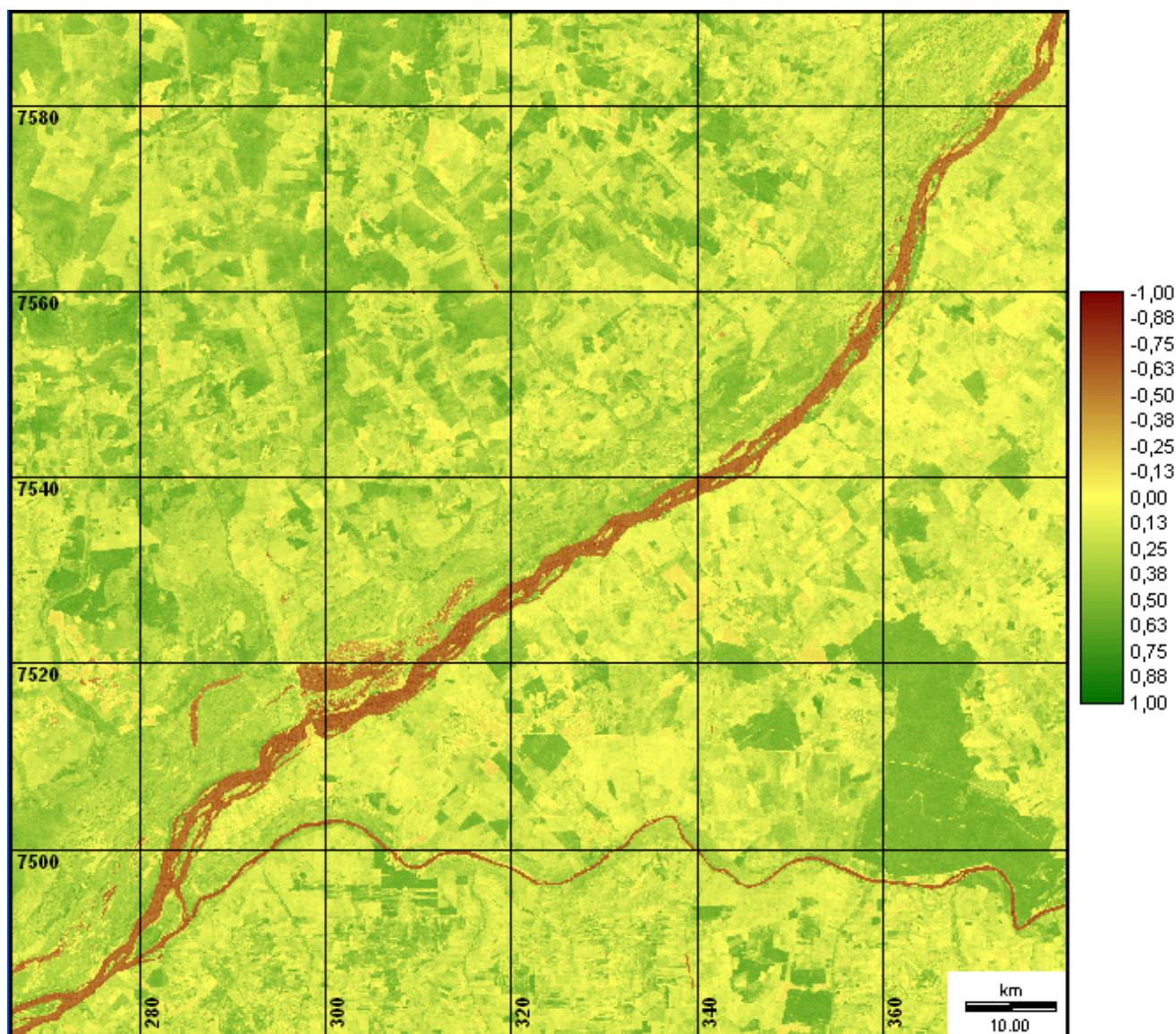
³ Estes valores correspondem aos obtidos pelo *software* Idrisi.32™ (<http://www.clarklabs.org/>), que podem não ser os mesmos para outros *softwares* de geoprocessamento.

que, segundo a densidade/índice de vegetação, estes valores vão diminuindo para o verde mais claro, até o amarelo. Nas áreas totalmente desprovidas de vegetação (solos nus, água, áreas construídas etc.), têm-se tonalidades de marrom, do mais suave ao mais forte.

Em cada uma das datas das imagens de satélite, a composição NDVI permitiu uma boa distinção entre as áreas florestadas e aquelas ocupadas com outros tipos de exploração. Não obstante, pode-se verificar uma sensível diferença de tonalidades entre cada uma delas, resultante das diferenças radiométricas, assim como dos efeitos da sazonalidade. A imagem de 1999 apresenta, no geral, valores e tonalidades de verde mais forte, fato este que pode estar relacionado ao registro ter sido efetuado num período de transição da estação chuvosa para a seca (junho), quando a vegetação ainda apresenta elevados índices de biomassa, clorofila e umidade, ao contrário das imagens de 1986 e de 2001 que foram registradas em estação seca (agosto) e de baixos índices de biomassa.

A principal dificuldade desse tipo de composição repousa na distinção entre os limites das áreas de florestamento denso daquelas menos densas, de caráter intermediário, os quais podem ser interpretados como sendo, ao mesmo tempo, áreas de culturas permanentes (café, laranja, seringueira etc.) ou de plantações de cana-de-açúcar, por exemplo, que possuem valores de índices de vegetação muito próximos. As áreas recobertas por água ou as zonas de solos nus, ou seja, aquelas com valores iguais ou inferiores a 0 (zero), aparecem nitidamente definidas em ambas as imagens. Normalmente, a água aparece com valor igual a zero, mas, devido, principalmente, a diferenças radiométricas, ou à composição da mesma no momento do imageamento, pode aparecer com valores inferiores a zero.

FIGURA 2.5 – Composição NDVI - LANDSAT TM 5 - 1986



No caso da imagem de 1986, destacadamente nas porções dos Estados de São Paulo e Paraná, observa-se uma grande intensidade de tonalidades amareladas e de verde-claro, o que revela o alto índice de ocupação da região por atividades agro-pastoris. Naquela data, no lado sul-mato-grossense, observava-se, todavia, a existência de grandes extensões florestadas. Ao se comparar com as imagens de 1999 e 2001, percebe-se, na mesma medida, as transformações ocorridas no tocante ao avanço do desmatamento, com destaque para aquele acontecido na parte sul-mato-grossense.

FIGURA 2.6 - Composição NDVI - LANDSAT TM 5 - 1999

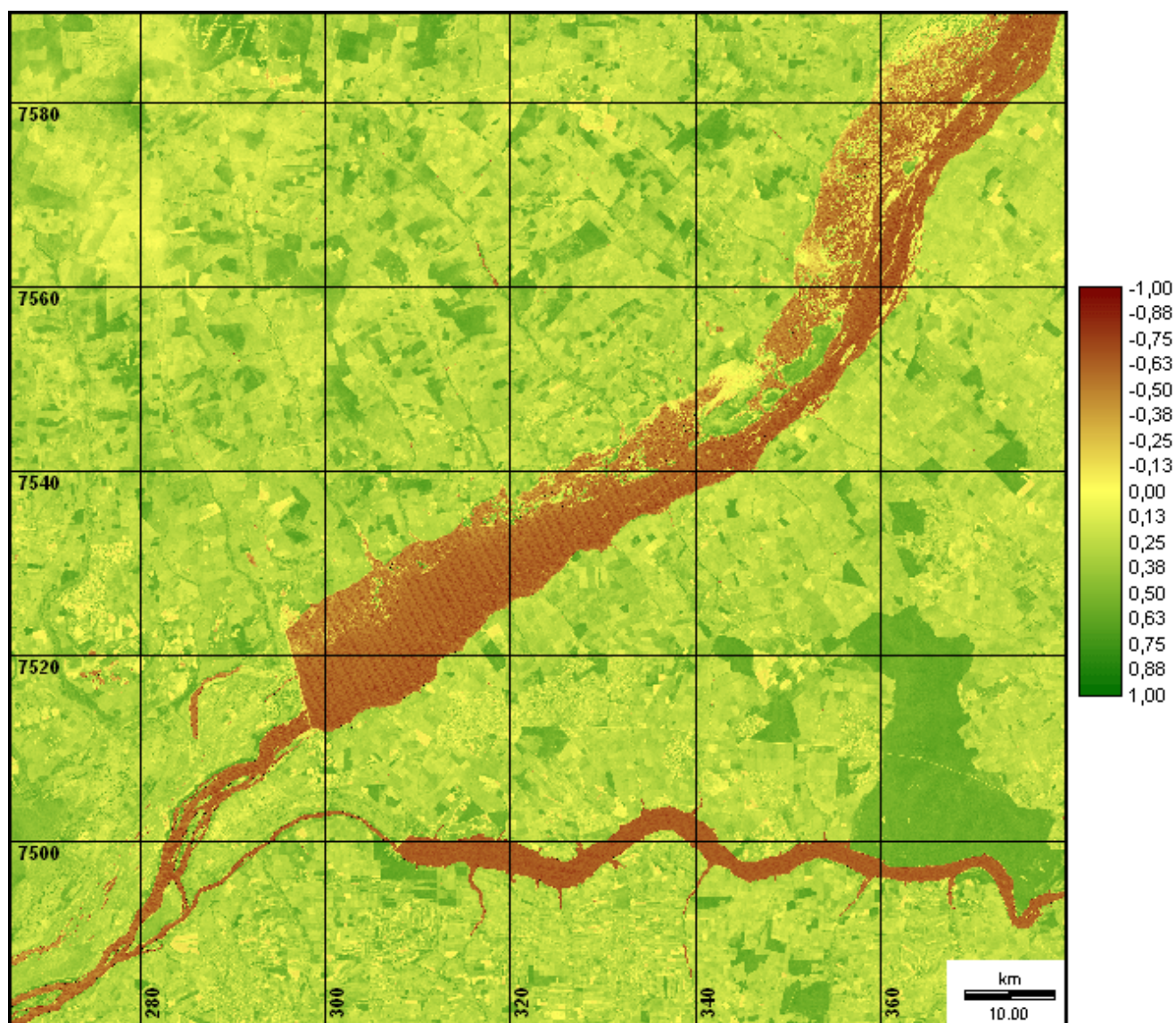
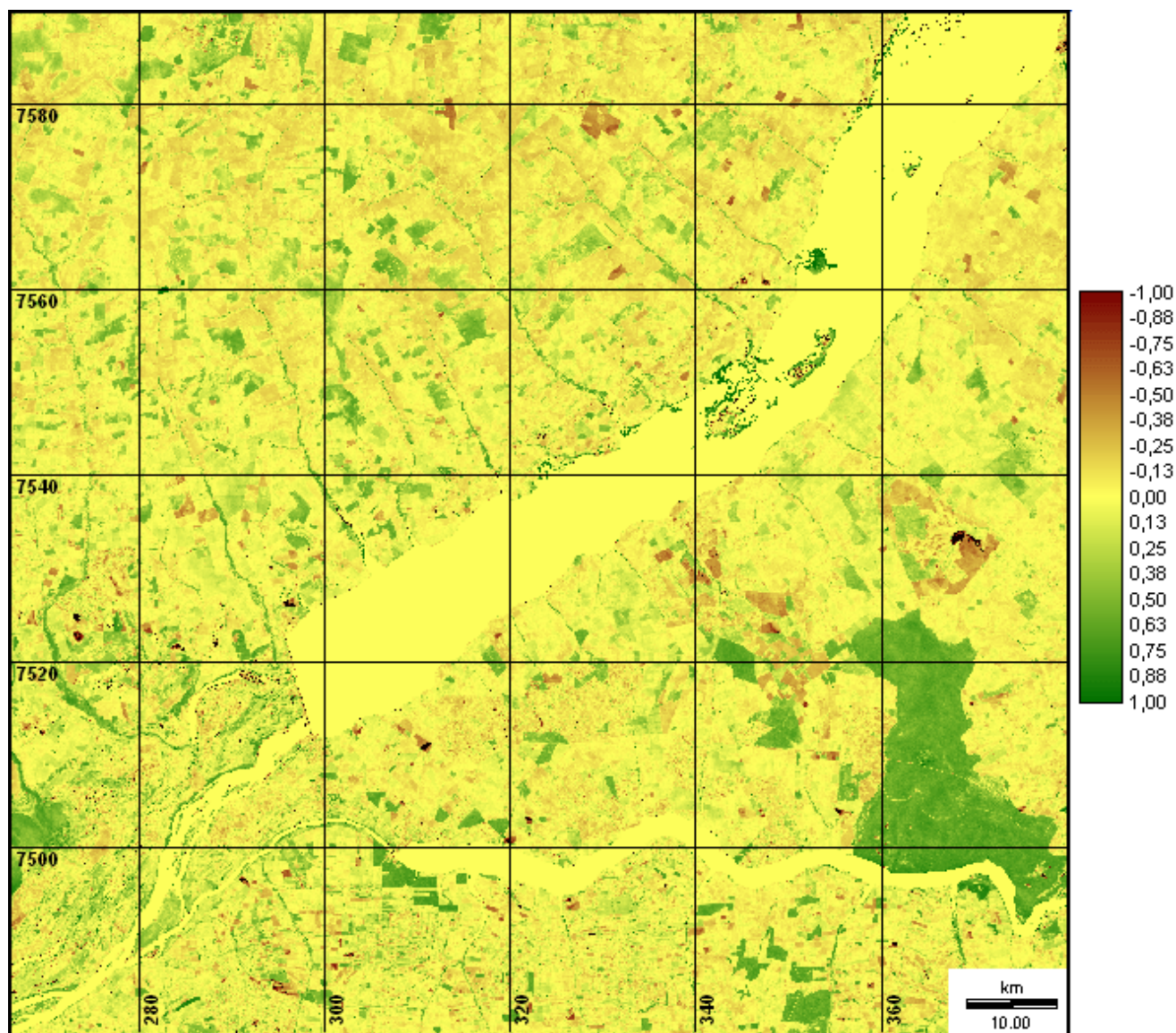


FIGURA 2.7 - Composição NDVI - LANDSAT ETM+ 7 - 2001



É interessante observar que, como assinalado anteriormente, na imagem de 2001, diferentemente da resposta obtida na outras duas imagens, as áreas recobertas por água aparecem em amarelo, ou seja, com valor igual a 0 (zero).

A composição NDVI permite, ao mesmo tempo, observar o parcelamento do território segundo os diferentes usos do solo. Pode-se verificar, naquelas áreas usadas predominantemente como pastagens, as diferentes tonalidades de verde-amarelo, reveladas pelos diferentes estados dessas e/ou pelos diferentes tipos de forrageira implantados. Na imagem de 1986, pode-se

detectar diversas porções com baixíssimos índices de vegetação ou mesmo com respostas próximas à de solos nus.

A partir das composições NDVI, pode-se obter outras classificações mais apuradas, resultando em importantes ganhos em informações. No presente trabalho, o índice de vegetação foi utilizado para diversos fins, uma vez que, além de ressaltar as áreas vegetadas, tal tratamento diferencia, de forma bastante nítida, a vegetação dos outros tipos de ocupação da superfície, como as áreas recobertas por água e de solo nu. O resultado de cada uma das imagens tratadas permitiu uma avaliação visual preliminar do grau de transformações ao nível de cobertura vegetal, sofrida pela área nos intervalos de tempo analisado. Utilizando o histograma, a textura, assim como os valores dos *pixels*, verificados interativamente sobre a imagem, estes foram agrupados em 4 classes elementares (floresta/cerrados, solos nus, água, pastagens/agricultura), servindo de parâmetro de comparação para outras classificações mais refinadas (vide o resultado da classificação da imagem de 2001 na Figura 2.14, p.121, no item 2.3.3).

2.3. Classificações

As classificações constituem um dos mais clássicos tratamentos de imagens de satélite utilizado para evidenciar a ocupação do solo. Trata-se de um procedimento que visa agrupar *pixels* de mesmo valor espectral ou de valores aproximados, por meio de operações matemáticas, buscando criar classes homogêneas ou tipológicas, com o objetivo de simplificar a interpretação da imagem de satélite. Esta operação parte do pressuposto que os elementos da paisagem pertencentes a uma mesma classe possuem assinaturas espectrais idênticas ou próximas, podendo ser diferenciados dos outros. Todavia, é muito comum objetos diferentes apresentarem valores espectrais muito próximos, que acabam sendo confundidos e agrupados em uma mesma classe de objetos, como por exemplo, as áreas de solo nu seco e as áreas asfaltadas. O contrário também

ocorre, quando elementos de mesma natureza aparecem com valores espectrais diferentes.

É válido lembrar que os efeitos da sazonalidade são bastante importantes nos registros feitos pelos sensores satélites e que devem ser levados em conta quando das análises dos resultados.

Existem diversos métodos de classificações de *pixels* possíveis de serem empregados para se chegar a uma cartografia da paisagem, indo dos mais simples e grosseiros àqueles mais complexos e apurados. Cotonnec (1998, p.142) lembra que

a escolha de um método de classificação e a performance deste depende de um certo número de parâmetros como a escolha dos temas a evidenciar, a data do registro da imagem [...].

Para tanto, é indispensável uma análise de cada um dos canais das imagens originais, etapa esta que deve permitir selecionar uma solução "*optimal*" da classificação dos temas (COTONNEC, 1998, p.125). Wilmet (1996, p.103) adverte, também, que uma classificação deve iniciar por um tratamento dos valores estatísticos presentes na imagem, como o cálculo dos principais parâmetros, média, moda, variação-tipo, assim como, uma análise do histograma.

Todavia, é preciso advertir que, por mais acurados que sejam os procedimentos de agrupamento de classes, dificilmente se consegue obter uma classificação perfeita dos elementos geográficos da superfície terrestre. Em contrapartida, é justo assinalar que as classificações tendem a ser mais precisas à medida que se trabalhar com extratos de imagens de satélites menores, visto que, na prática, há um menor número de *pixels* diferentes a entrar nas operações matemáticas do *software*. De todas as formas, as anomalias apresentadas pelas classificações devem ser explicitadas no momento da interpretação e descrição dos resultados obtidos.

A presente investigação, na medida em que visa ressaltar as transformações ocorrentes na paisagem, procurou utilizar-se de diversos métodos

de classificação, tanto no intuito de melhor demonstrá-las concretamente, quanto como forma de melhor explorar as técnicas da teledetecção.

2.3.1. Classificação supervisionada

Denomina-se classificação supervisionada aquela em que o pesquisador atua interativamente no processo de classificação fornecendo informações ao *software*⁴ para efetuar a operação. A classificação supervisionada exige, por parte do pesquisador, um prévio conhecimento do terreno, uma vez que é a partir de amostras de zonas conhecidas, coletadas sobre a imagem, que o *software* tomará como parâmetro para agrupar os *pixels* em classes homogêneas. Trata-se, na prática, da criação de uma assinatura espectral (um modelo) a se estender para o restante da imagem, partindo-se do pressuposto que os *pixels* de mesmo valor ou de valores aproximados correspondem aos mesmos objetos geográficos.

Aqueles *pixels* cujos valores não constam de nenhuma das amostras coletadas sobre as imagens serão, agrupados em uma das classes, obviamente naquela de valores mais próximos, conforme os próprios métodos de agrupamento do *software* de geoprocessamento que, no caso presente, optou-se pela máxima probabilidade de semelhança (*Maximum Likelihood*), um dos mais comuns e mais utilizados métodos estatísticos de classificação. Do mesmo modo, os *pixels* que, por ventura, fizerem parte de mais de uma das amostras, terão sua representação em uma única classe, seguindo os mesmos critérios de máxima probabilidade de semelhança.

Isto revela que as classificações apresentam limitações e devem ser consideradas apenas como uma aproximação da realidade geográfica. Para áreas providas de grande homogeneidade paisagística, as classificações apresentam resultados bastante superiores que aquelas compostas de grande heterogeneidade

⁴ Todas as classificações efetuadas neste trabalho foram feitas utilizando o *software* Idrisi.32™.

de objetos geográficos. É um caso típico onde a classificação das imagens de satélite por meio de extratos menores, são muito oportunas.

Para cada uma das imagens trabalhadas, coletou-se amostras para o agrupamento de 5 classes temáticas principais, capazes de serem identificadas na imagem: **água, floresta/cerrados, zonas úmidas, solos nus, pastagem/agricultura e agricultura permanente**, conforme se pode conferir nas Figura 2.8 e 2.9 que trazem as classificações supervisionadas feitas sobre as imagens dos anos 1986 e 1999, respectivamente.

Optou-se por agrupar as áreas de agricultura e pastagem numa única classe devido a dois motivos principais: aos objetivos do trabalho que não visam detalhar os tipos de usos do solo e à dificuldade de discernimento das áreas, notadamente, pela época de registro das imagens de satélite, onde grande parte das porções de agriculturas anuais aparece sob a forma de solos nus.

O interesse em determinar a classe de agricultura permanente se deve ao fato de, sobretudo nos territórios paranaense e paulista, aparecerem importantes porções de cafezais, frutíferas, seringueiras e, principalmente, de cana-de-açúcar, onde as respostas dos registros nas imagens de satélite podem ser individualizadas. Todavia, a proximidade de valores espectrais entre estas porções e aquelas de cerrado aberto, dada a importância da biomassa vegetal de ambas, acabam causando uma certa confusão e são agrupadas numa única classe. Este fato é mais perceptível na classificação feita na imagem de 1999 (Fig 2.9), destacadamente no território sul-mato-grossense, quando o avanço dos desmatamentos se mostrava mais importante, criando áreas de vegetação rarefeita (cerrado aberto ou cerrado degradado).

FIGURA 2.8 - Classificação Supervisionada 1986

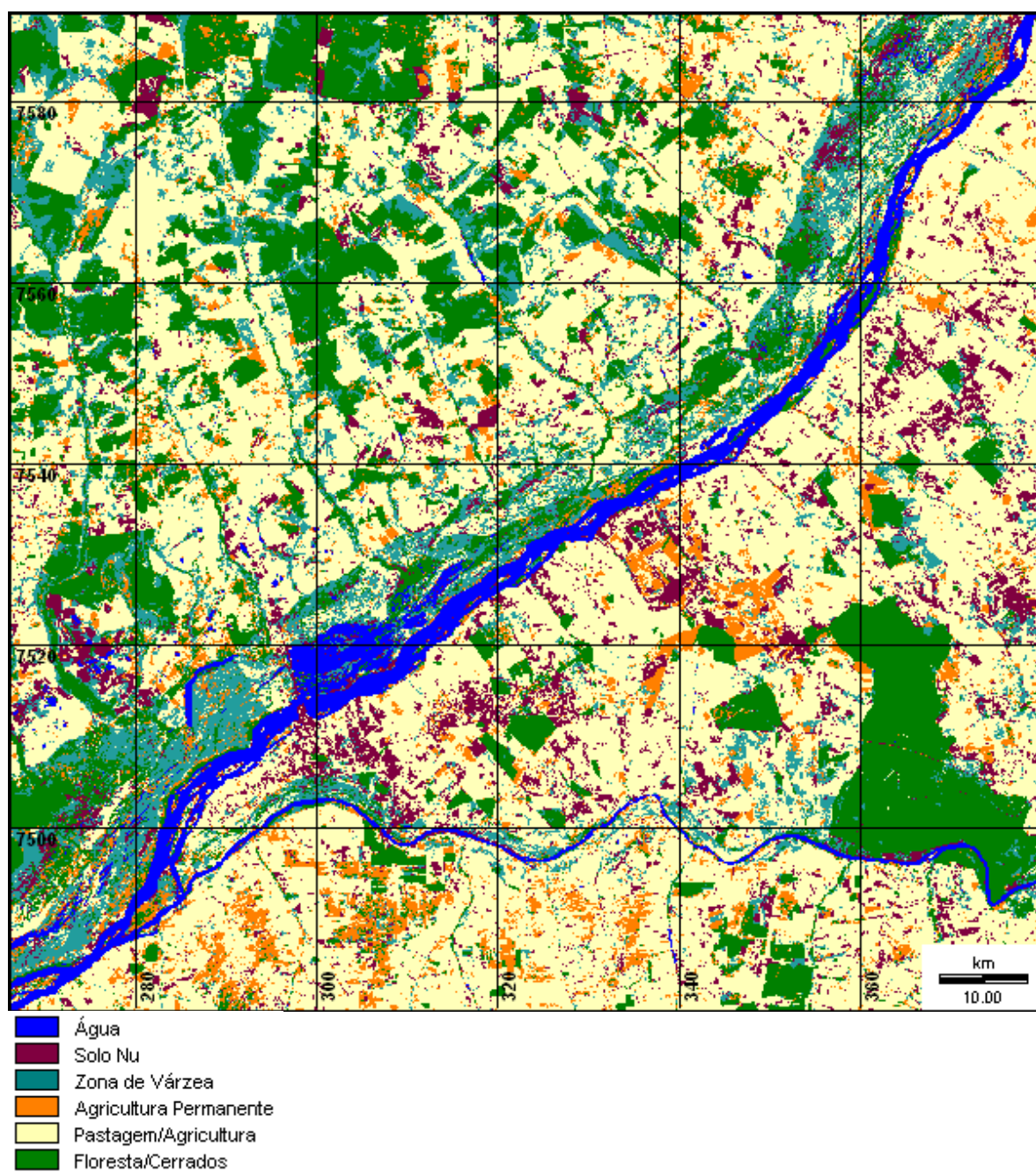
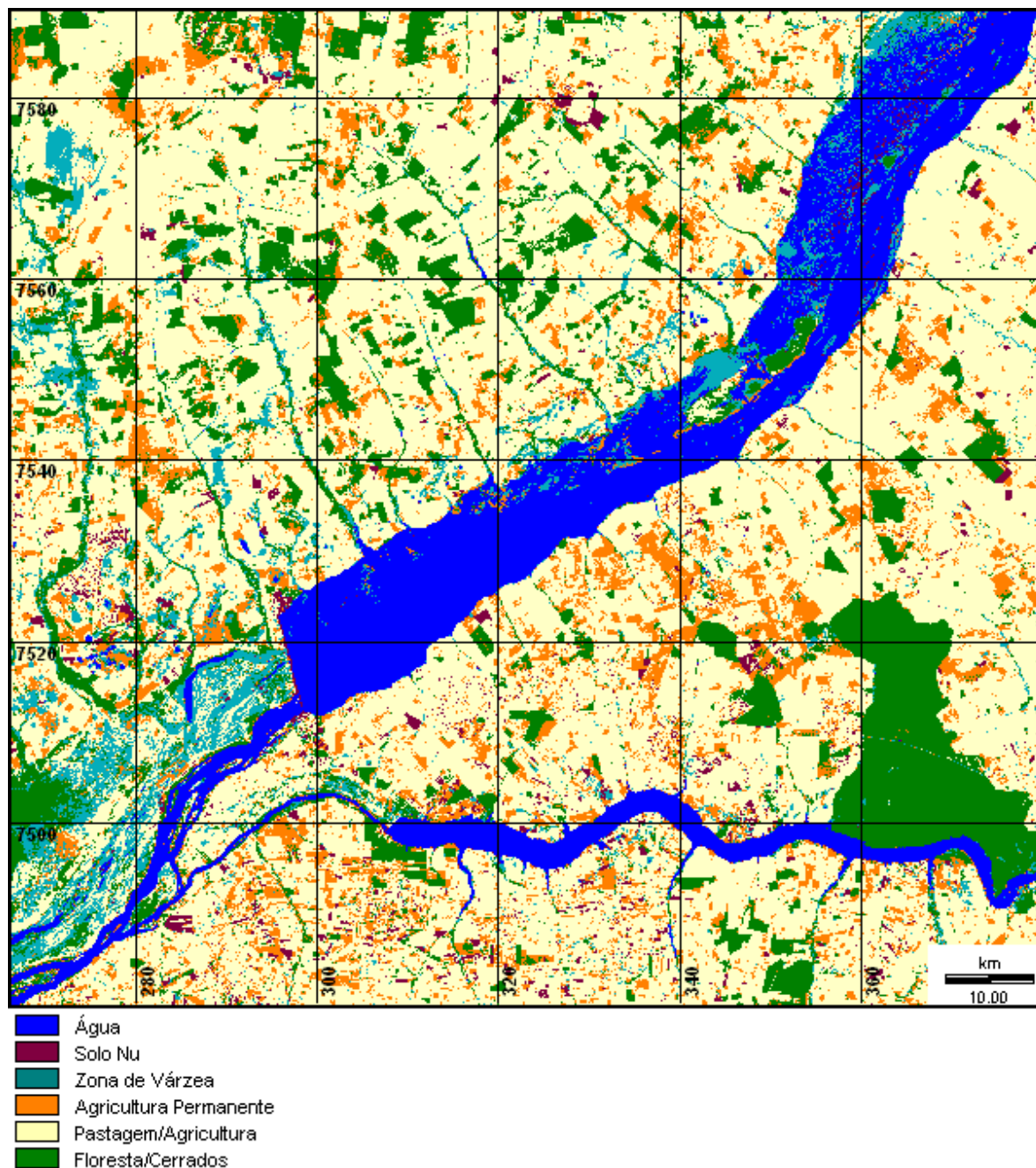


FIGURA 2.9 - Classificação Supervisionada 1999



As zonas classificadas como várzeas apresentaram, igualmente, algumas anomalias ao agrupar, numa mesma classe, áreas que não correspondem, exatamente, à mesma tipologia. Determinadas porções de vegetação de transição do cerrado para a floresta ou onde há um predomínio absoluto de espécies arbustivas, provavelmente com alto grau de caducifolia ou de ocorrência de queimadas na época dos registros, apresentam valores espectrais próximos ou

idênticos àqueles das zonas de várzea, fazendo com que acontecesse o agrupamento na mesma classe. Opostamente ao caso anterior – acontecido com as áreas de agricultura permanente –, esta anomalia é mais evidente na classificação feita sobre a imagem de 1986, onde a cobertura vegetal era, indubitavelmente, muito mais expressiva.

É interessante notar que, aparentemente, o tipo de vegetação que compõe as zonas de várzea tem uma importância maior do que a própria umidade no registro destas pelas imagens de satélite. Compostas, em geral por gramíneas, palmeiras (buritis) entre outras espécies típicas, essas áreas possuem características específicas e bastante diferentes de seu entorno, o que vai refletir diretamente nas respostas espectrais registradas pelos sensores. Trata-se de uma evidência a ser mais bem verificada.

Dentre as classes que apresentaram um agrupamento bastante fiel estão a classe água, a classe floresta/cerrados e a classe solos nus. A classe pastagem/agricultura, ao abranger as áreas excludentes de todas as outras classes, terminou por apresentar resultados bastante satisfatórios em cada uma das imagens.

2.3.2. *Classificação não-supervisionada*

Ao contrário da classificação supervisionada, a classificação não-supervisionada é efetuada automaticamente pelo *software*, ficando a cargo do pesquisador, apenas a determinação do número de classes que se pretende ter como resultado. Este tipo de classificação pode trazer resultados bastante satisfatórios, em especial para aquelas áreas de ocupação do solo homogênea ou em que predominam grandes parcelas, onde a identificação e o reconhecimento dos elementos da superfície é relativamente fácil. Todavia, para aquelas áreas compostas por parcelamento bastante retalhado, com grande diversidade de ocupação e heterogeneidade de uso, certamente obter-se-á resultados medíocres

ou mesmo nulos para algumas classes, dada à dificuldade na identificação e diferenciação dos elementos, uma vez que a imagem compor-se-á de uma infinidade de *pixels* mistos de difícil agrupamento. Isto é válido tanto para uma classificação não-supervisionada quanto para uma classificação supervisionada. Uma saída interessante para contornar as limitações desse tipo de classificação é o agrupamento inicial em um número de classes superior àquele pretendido para o final, os quais poderão ser reagrupados posteriormente, a partir de uma análise visual da imagem e utilizando-se os conhecimentos de terreno. Uma ampliação no número de classes iniciais se traduz por uma menor amplitude dos valores dos *pixels* a serem agrupados em uma mesma classe, o que permite uma melhor manipulação das informações da imagem. Aliado a isso, a possibilidade de reagrupamento a partir dos conhecimentos de terreno, cria, ao mesmo tempo, a possibilidade de se obter uma classificação mais refinada. Assim sendo, poder-se-ia chamar tal tipo de classificação de "semi-supervisionada"⁵.

De fato, quando se tem uma boa base de informações de terreno, as classificações não-supervisionadas dão lugar às classificações supervisionadas que, no geral, resultam mais confiáveis. Para o presente trabalho, a título de comparação e, até mesmo, de avaliação da técnica, optou-se por realizar os dois tipos de classificação, atitude esta que trouxe bastantes pontos positivos para a análise das transformações paisagísticas.

As classificações não-supervisionadas efetuadas tiveram como objetivo final classificar as imagens nos mesmos tipos de classes que aquelas feitas pelas classificações supervisionadas, isto é, agrupando-as em: **água, floresta/cerrados, zonas úmidas, solos nus, pastagem/agricultura e agricultura permanente**. Utilizou-se a técnica de classificação denominada "ISOCLUST" do

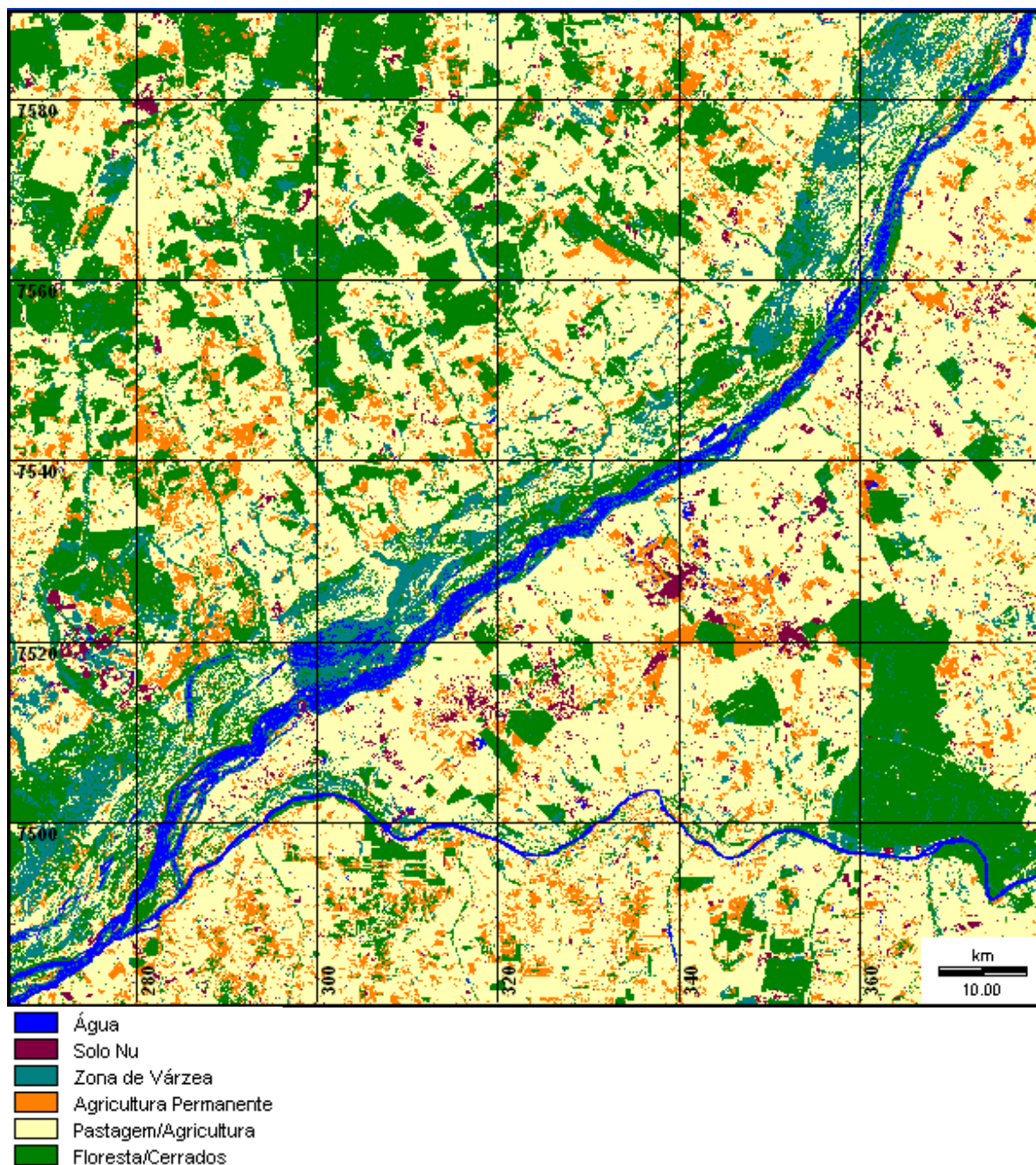
⁵ Chama-se de "semi-supervisionada" aquela classificação onde se manipula, de forma interativa com as imagens, parte dos dados de tal modo que se pode obter um certo número de classes, segundo um prévio conhecimento do terreno, diferentemente da classificação supervisionada e da não-supervisionada, onde se define, respectivamente, o tipo de classificação que se pretende a partir de intervenção do usuário nos atributos e na escolha amostras de áreas conhecidas, diretamente escolhidas sobre a imagem e aquela classificação onde não se manipula nenhum dos dados, ficando estes, à cargo do *software*.

software Idrisi.32™, a qual tem como princípio básico o agrupamento dos *pixels* por máxima probabilidade de semelhança.

A operação é feita utilizando canais monocromáticos (3, 4 e 5, preferentemente) e mais uma composição colorida, que são agrupados segundo o número de classes escolhidas pelo pesquisador, a partir de um exame do histograma⁶. Partiu-se, *a priori*, de um agrupamento em 30 e 24 classes, respectivamente para as imagens de 1986 e 1999, um número bastante elevado diante das classes pretendidas. O número superior de classes adotado para a imagem de 1986 deve-se ao fato desta apresentar maior complexidade nos valores espectrais que a imagem de 1999. Tais classes foram sendo reagrupadas mediante uma análise visual dos canais individuais, das composições coloridas e das composições NDVI, bem como, balizado pelo conhecimento de terreno, resultando nas 6 classes buscadas (Figura 2.10). Como sugerido e de acordo com os procedimentos adotados, preferiu-se denominar tais classificações de "semi-supervisionadas".

⁶ A análise dos *breaks* apresentados pelo histograma ajuda na determinação do número de classes a serem definidas inicialmente.

FIGURA 2.10 - Classificação semi-supervisionada - 1986



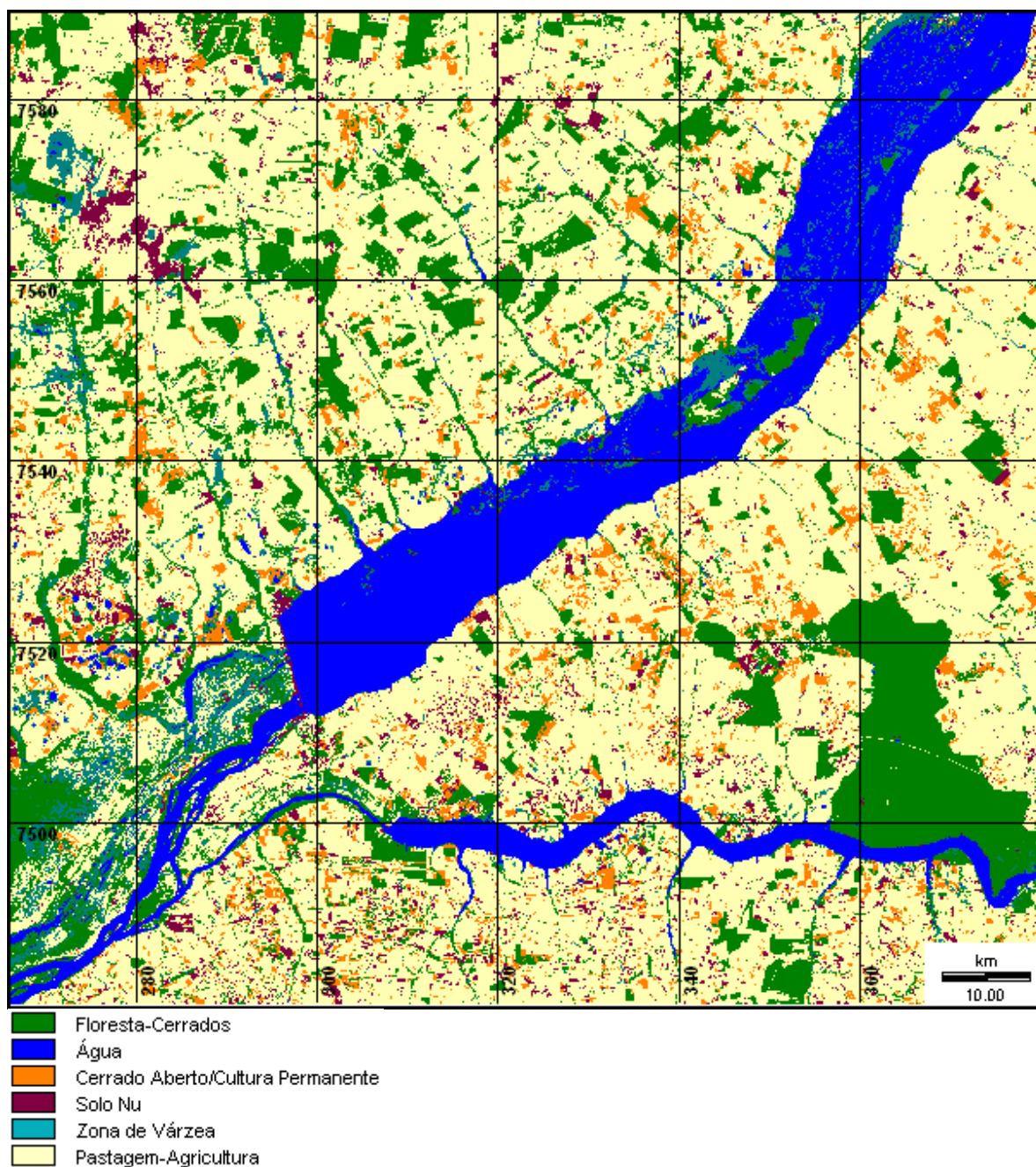
Considerou-se o resultado obtido bastante satisfatório ao se comparar com as classificações supervisionadas de cada imagem. Algumas classes produziram, inclusive, resultados melhores, como foi o caso da classe floresta/cerrados, que conseguiu melhor agrupar muitas das áreas de vegetação menos densa ou de menor porte e que na classificação supervisionada apareceram como zonas de várzea ou como agricultura permanente. Embora boa parte dessas

áreas sejam efetivamente compostas por zonas de várzea, elas são, igualmente, recobertas por vegetação natural, sobretudo quando estas se referem às áreas de preservação permanente que acompanham os cursos d'água. Para algumas das porções que, na classificação supervisionada, apareceram como agricultura permanente, de modo especial na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória, estas correspondem, na verdade, a porções de cerrado aberto ou de cerrado degradado, que produzem, no caso, respostas espectrais próximas àsquelas de agricultura permanente, conforme descrito.

Na medida em que a presente investigação tem por objetivo analisar as transformações ocorrentes no âmbito da paisagem, e, portanto, na qual a dinâmica do desmatamento possui um papel fundamental, o resultado apresentado por esta classificação resulta em grande importância, já que agrega ao máximo as áreas recobertas por vegetação natural.

O agrupamento da classe zonas de várzea apresentou, igualmente, resultados interessantes, sobretudo pelas questões já assinaladas, referentes às porções que foram agrupadas dentro da classe floresta/cerrados. Faz-se exceção ao aparecimento de porções nitidamente recobertas por água, mas que foram classificadas como zonas de várzea, especificamente na imagem de 1986. É um resultado de anormalidades apresentadas pelos próprios valores radiométricos da imagem, uma vez que, ao se observar os valores espectrais da água em cada um dos canais individuais, verificou-se diferenças importantes.

FIGURA 2.11 - Classificação semi-supervisionada - 1999



Outra evidência que revela estas anormalidades é o fato de haver uma diferença de coloração entre as águas do Rio Paraná e as águas do Rio Paranapanema, conforme demonstra a composição colorida do referido ano, que pode ser explicada por uma diferenciação na composição da água (carga de sedimentos em suspensão, por exemplo) entre ambos os rios. Para o caso das lagoas e mesmo de certas porções dos grandes rios, a diferença de valores espectrais pode estar ligada às diferenças de profundidade. É importante lembrar

que, para as classificações supervisionadas, ao se coletar amostras, tais valores são incluídos numa mesma classe e, portanto, classificados efetivamente como sendo água.

Em contrapartida, outras classes apresentaram importantes anomalias. No agrupamento feito pela classe solos nus, houve uma grande redução em áreas em comparação ao agrupamento feito pela classificação supervisionada, resultado válido para as imagens de 1986 e 1999. Nesta classe verifica-se que áreas que realmente se referiam a solos nus na época do imageamento, acabaram sendo agrupadas dentro da classe agricultura/pastagem e até mesmo, em alguns casos, apareceram como sendo água. A classe agrupada como agricultura permanente apresentou, da mesma forma, uma diminuição, sendo que partes desta aparecem como sendo floresta/cerrados ou como agricultura/pastagem. A classe água, conforme ressaltado, apresentou anormalidades quando determinadas porções foram agrupadas junto com a classe zonas de várzea.

A importância dos resultados obtidos por este tipo de classificação reside no fato de se poder produzir classificações sínteses, aproveitando-se do bom agrupamento de determinadas classes. Assim, torna-se possível integrar numa única classificação as classes produzidas pelas classificações supervisionadas com classes que foram agrupadas nas classificações semi-supervisionadas.

2.3.3. *Classificação por "seuillage"*⁷.

Como descrito, cada canal, individualmente, tem a qualidade de destacar determinados elementos da superfície terrestre, em detrimento de outros, que vão aparecer mais nitidamente em outros canais. Partindo desse princípio básico, compreende-se que a exploração dos canais individualmente pode

⁷ Termo francês que pode ser traduzido como "delimitação" (de valores de *pixels*).

contribuir bastante para uma melhor fidelidade na interpretação das imagens de satélite como um todo. É baseado nessa idéia que se decidiu explorar a classificação por "*seuillage*", nesta investigação. Trata-se de um tipo de classificação cujo agrupamento de classes é feito a partir dos valores limites dos *pixels* correspondentes a um mesmo tipo de objeto da superfície. Para tanto, são observados os *breaks* do histograma, auxiliado por uma exploração visual e interativa dos valores individuais dos *pixels* sobre a imagem. É uma técnica bastante simples que permite individualizar determinados elementos geográficos e que pode trazer resultados muito interessantes, dependendo do tipo de estudo que se pretende efetuar. Em contrapartida, para a determinação de elementos geográficos ou tipos de usos mais complexos, esta técnica possui limitações importantes.

Para os objetivos da presente investigação, a classificação por "*seuillage*" constituiu uma das mais importantes na definição dos diferentes tipos de ocupação do solo nas imagens trabalhadas. A sensibilidade do canal 5 em ressaltar os diferentes tipos de uso do solo fez desse o canal que mais contribuiu para o agrupamento de *pixels* correspondentes ao mesmo tipo de objetos geográficos, juntamente com o canal 3, explorados para a determinação das áreas florestadas e das áreas recobertas por água, respectivamente.

Diferentemente das classificações supervisionadas e semi-supervisionadas, onde se pode detalhar mais o uso do solo, identificando-se outras classes de usos, a classificação por "*seuillage*" teve, no presente caso, o objetivo de individualizar, única e exclusivamente as 3 classes principais de ocupação do solo para cada data das imagens: as áreas recobertas por **água**, evidenciando-se, assim, a grandeza espacial ocupada do reservatório da UHE de Porto Primavera; as áreas recobertas por **floresta/cerrados**, ressaltando a evolução dos desmatamentos; e as áreas de uso antrópico, utilizadas com **pastagem/agricultura**, evidenciando, da mesma forma, o avanço da ocupação. O resultado obtido foi notável, apresentando estreita semelhança com as classificações supervisionadas e semi-supervisionadas. A simplificação em um

número reduzido de classes favoreceu uma visão mais global das alterações acontecidas em termos da ocupação do território.

FIGURA 2.12 – Classificação por "*seuillage*" - 1986

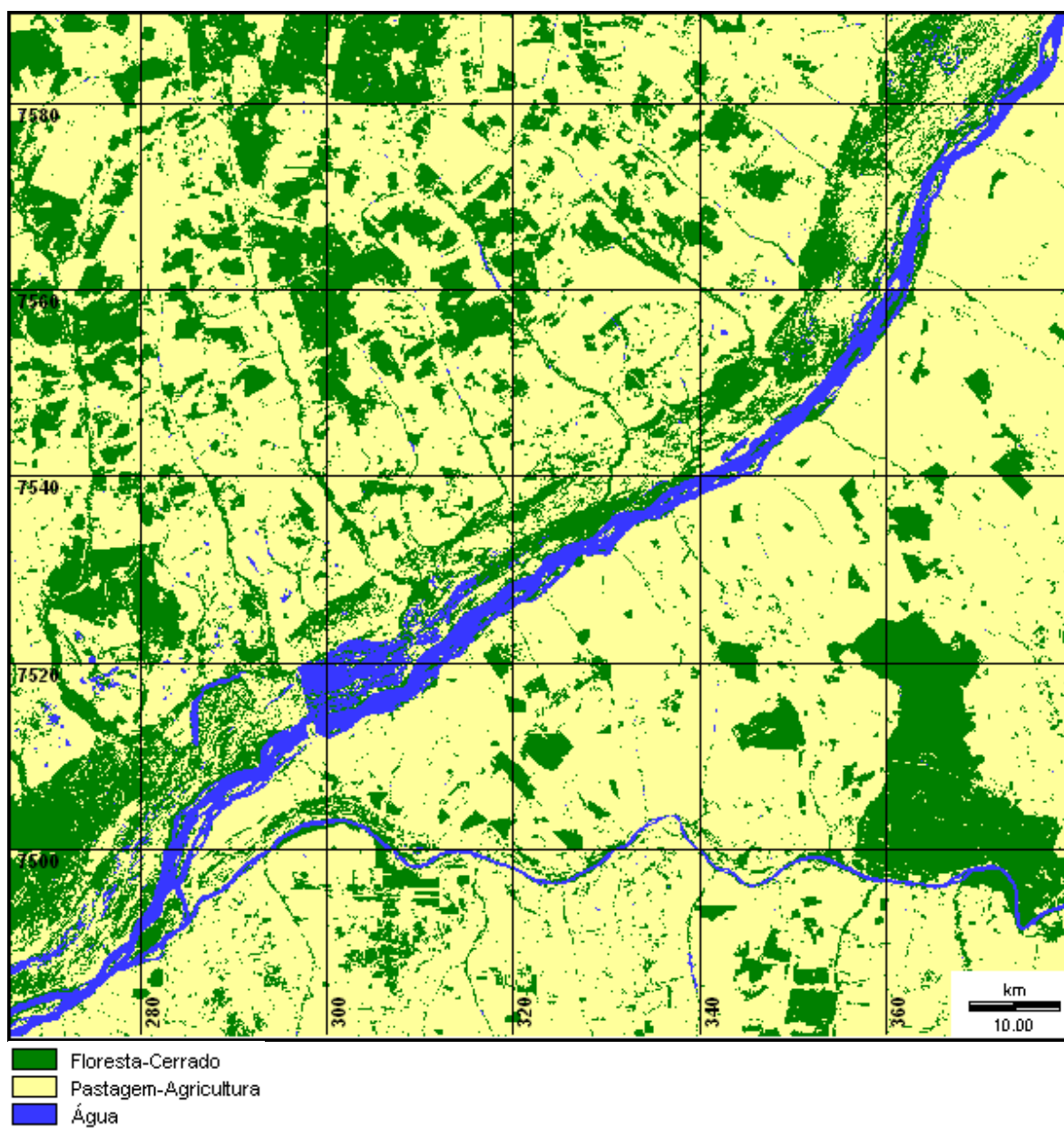
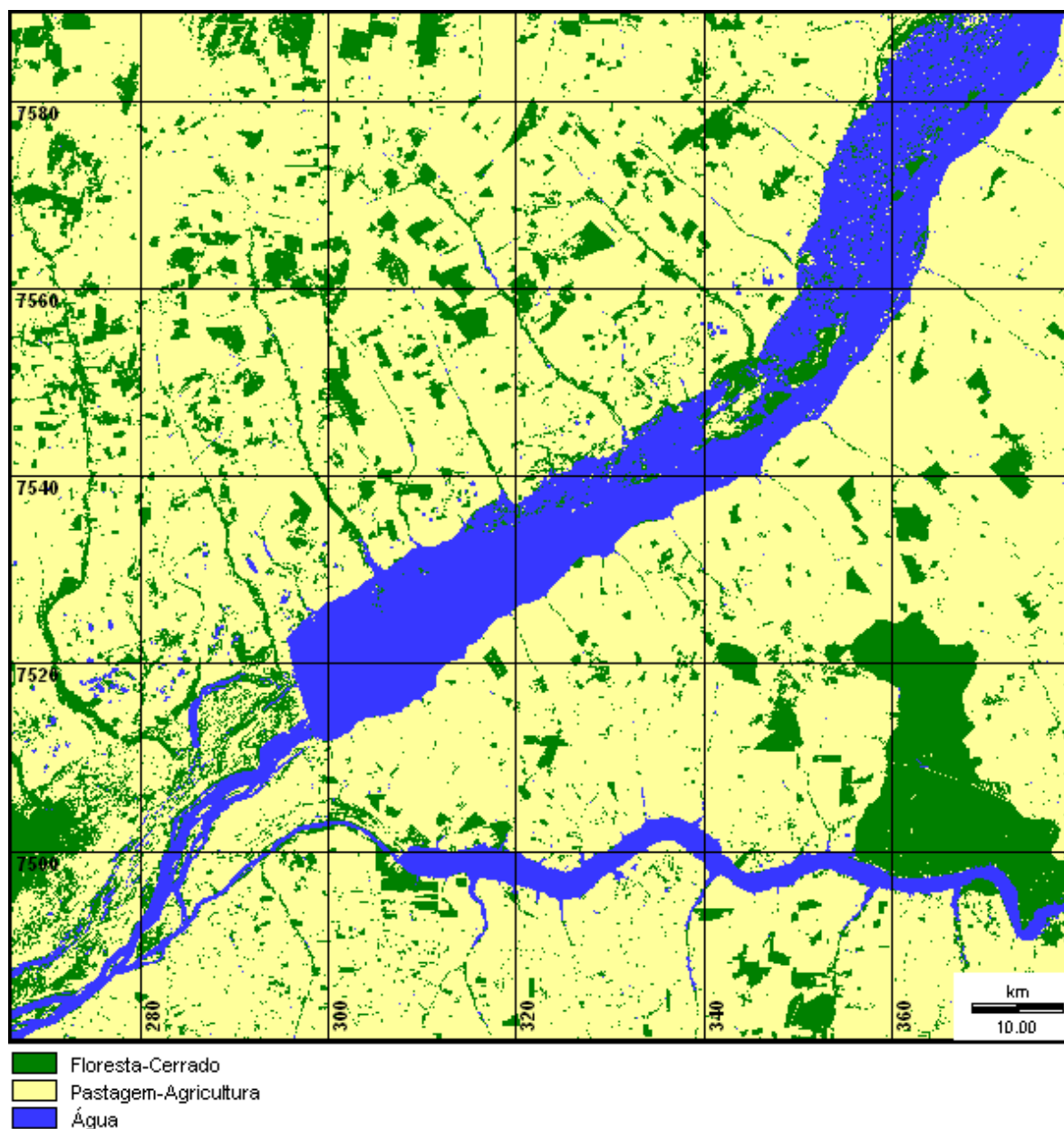


FIGURA 2.13 – Classificação por "*seuillage*" - 1999

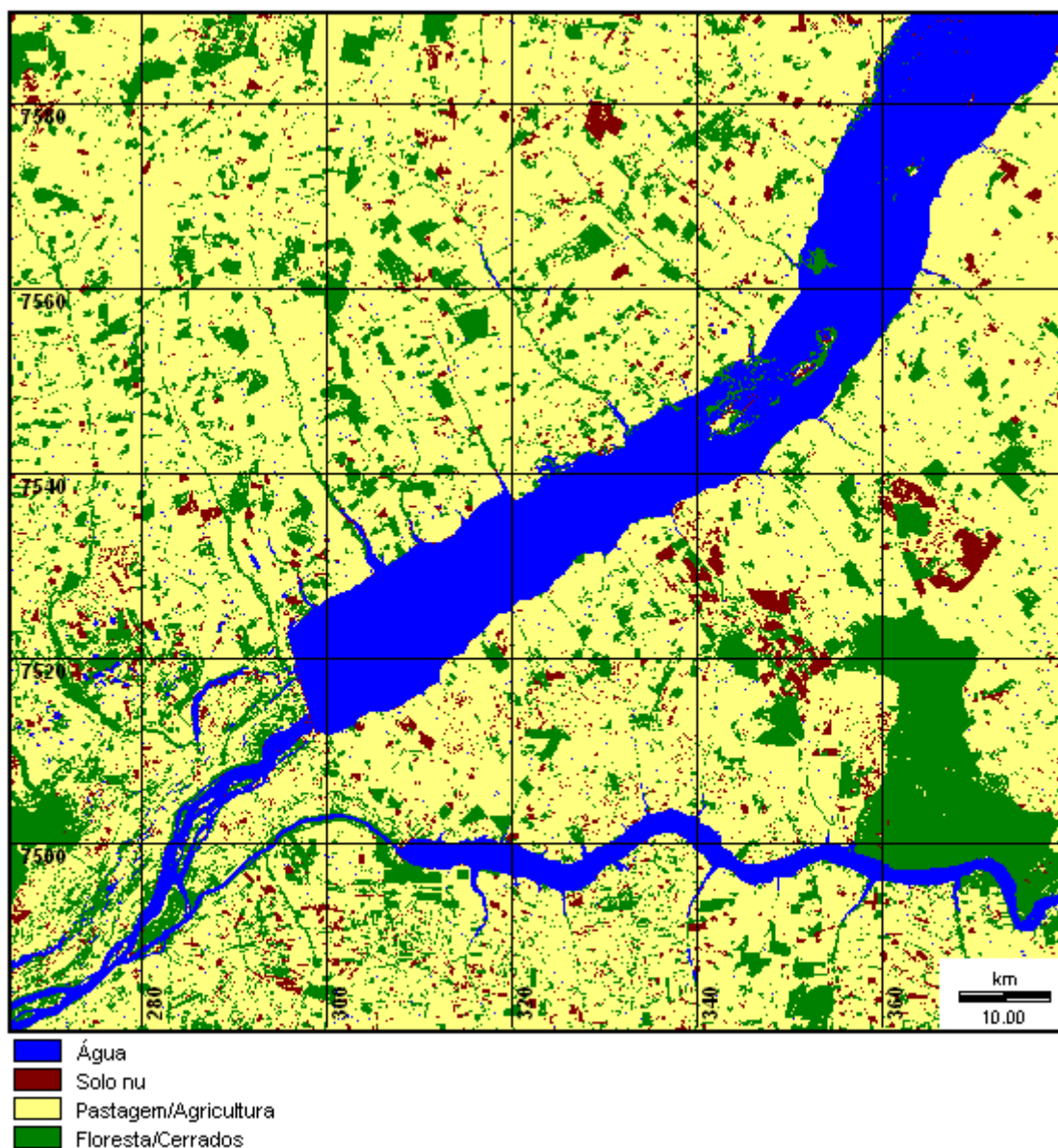


Outras classes como zonas de várzea e solos nus não são possíveis de serem distinguidas e classificadas por esta técnica. O mesmo é válido para as áreas que, nas classificações supervisionadas e semi-supervisionadas foram agrupadas como agricultura permanente.

A técnica de "*seuillage*" pode ser aplicada, também, sobre as composições NDVI, onde ao menos três classes principais podem ser nitidamente

distinguidas: as áreas de alto índice de vegetação, as áreas de solos nus e as áreas recobertas por água.

FIGURA 2.14 – Classificação por "*seuillage*" da composição NDVI 2001



A título de experimentação, foi feita uma classificação agregando os valores dos índices de vegetação da imagem de 2001 em 4 classes elementares: água, solo nu, pastagem/agricultura e floresta/cerrados. Para tanto, observou-se, de modo interativo, sobre as classificações NDVI de cada ano os valores dos *pixels* das diferentes parcelas e usos, juntamente com a observação dos valores apresentados pelos seus respectivos histogramas, bem como as composições coloridas e o conhecimento de terreno. O resultado obtido foi muito interessante e

se aproxima muito daqueles tratamentos feitos canal por canal (também conseguidos pela técnica de "*seuillage*"), com a vantagem de individualizar muito bem as áreas de solo nu (Figura 2.14).

2.3.4. *Classificações sínteses*

As classificações sínteses correspondem ao cruzamento de informações de duas ou mais imagens de satélite classificadas, gerando-se uma única imagem, capaz de fornecer informações mais completas e complexas. Podem ser integradas imagens classificadas de uma mesma data, assim como integrar imagens de datas diferentes. No primeiro caso, este mais simples, corresponde apenas a um ajustamento na classificação da imagem, aproveitando-se dos melhores resultados de classificações feitas com métodos distintos, que, individualmente, se prestam a análises puramente estáticas das condições da paisagem. Para a situação de se integrar imagens de diferentes datas, tem-se aí a produção de uma imagem mais complexa, na qual se pode observar as alterações ocorridas na paisagem no período compreendido entre os seus respectivos registros. Tem-se, portanto, como resultado, uma imagem que traz informações sobre a dinâmica da paisagem.

Classificação síntese 1: sobreposição das classificações supervisionadas com as classificações semi-supervisionadas de cada data

Dos resultados obtidos com as classificações supervisionadas e as classificações semi-supervisionadas de cada ano, optou-se por reunir seus pontos positivos em imagens sínteses, ou seja, reuniu-se numa única imagem aquelas classes que foram mais bem agrupadas (Figura 2.15). Convém ressaltar que as classes utilizadas para a produção das imagens sínteses, não foram exatamente as mesmas segundo as datas das imagens. Os produtos resultantes são apresentados a seguir:

FIGURA 2.15 - Classificação síntese 1986 (supervisionada + semi-supervisionada)

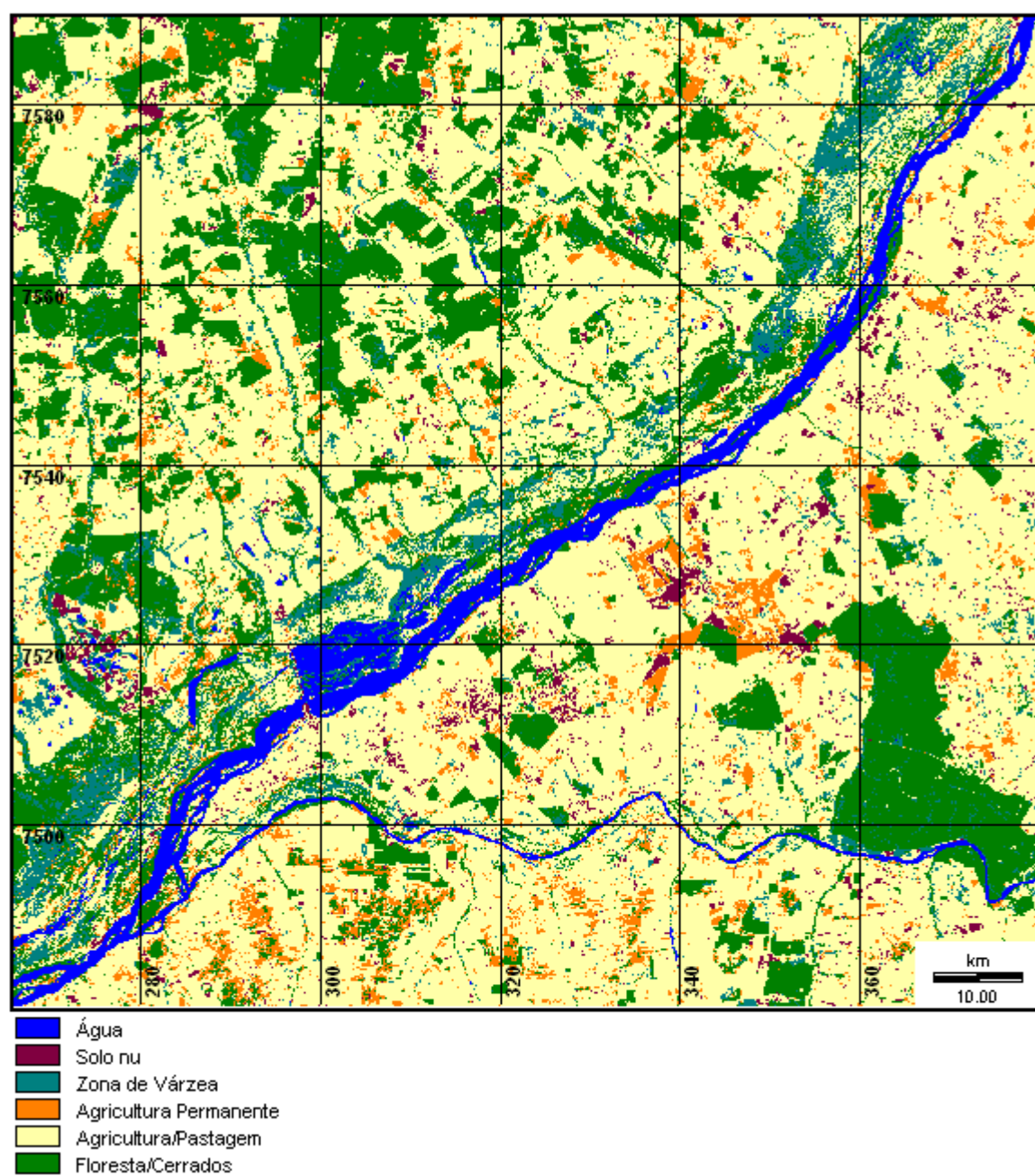
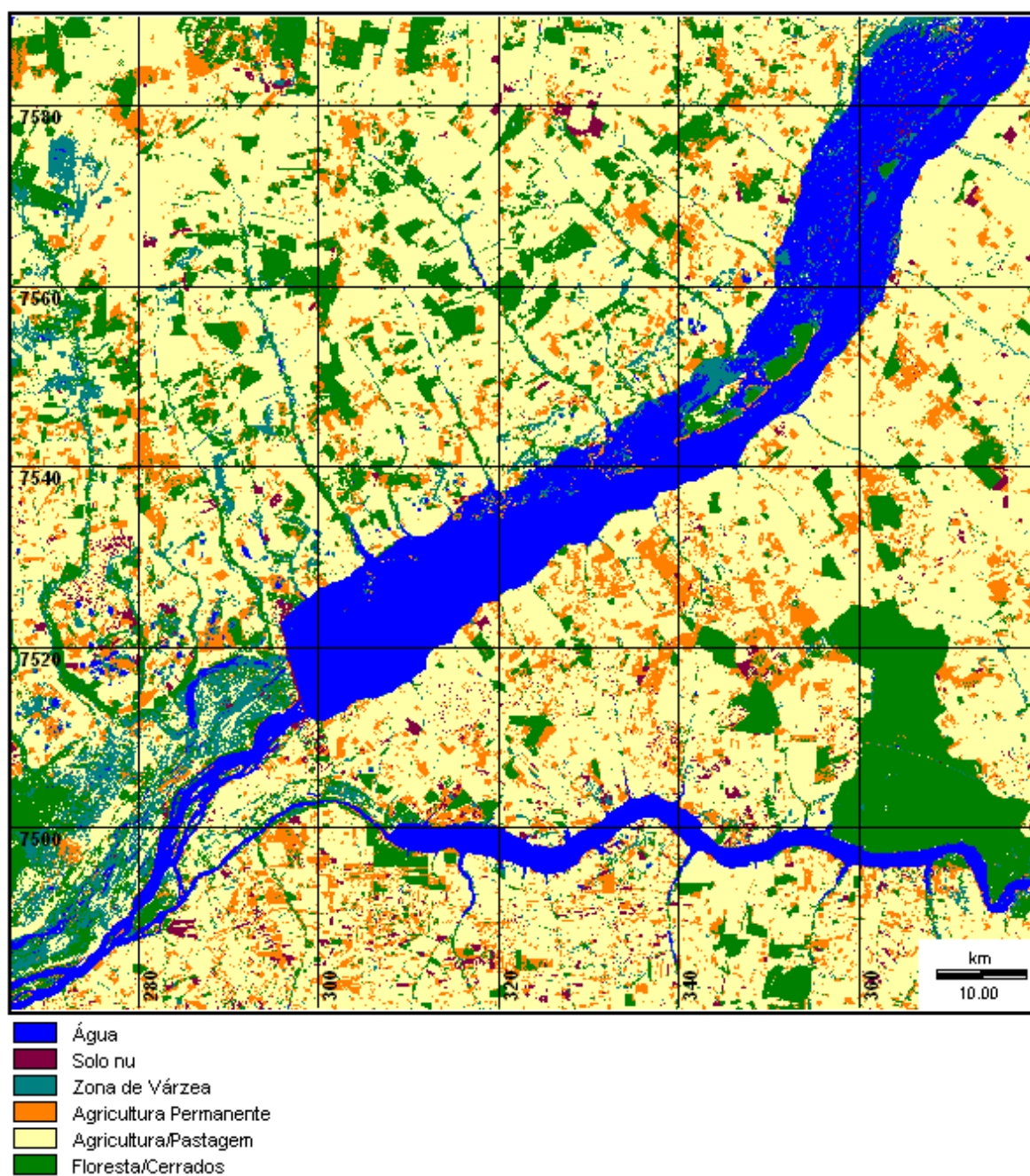


FIGURA 2.16 - Classificação síntese 1999 (supervisionada + semi-supervisionada)



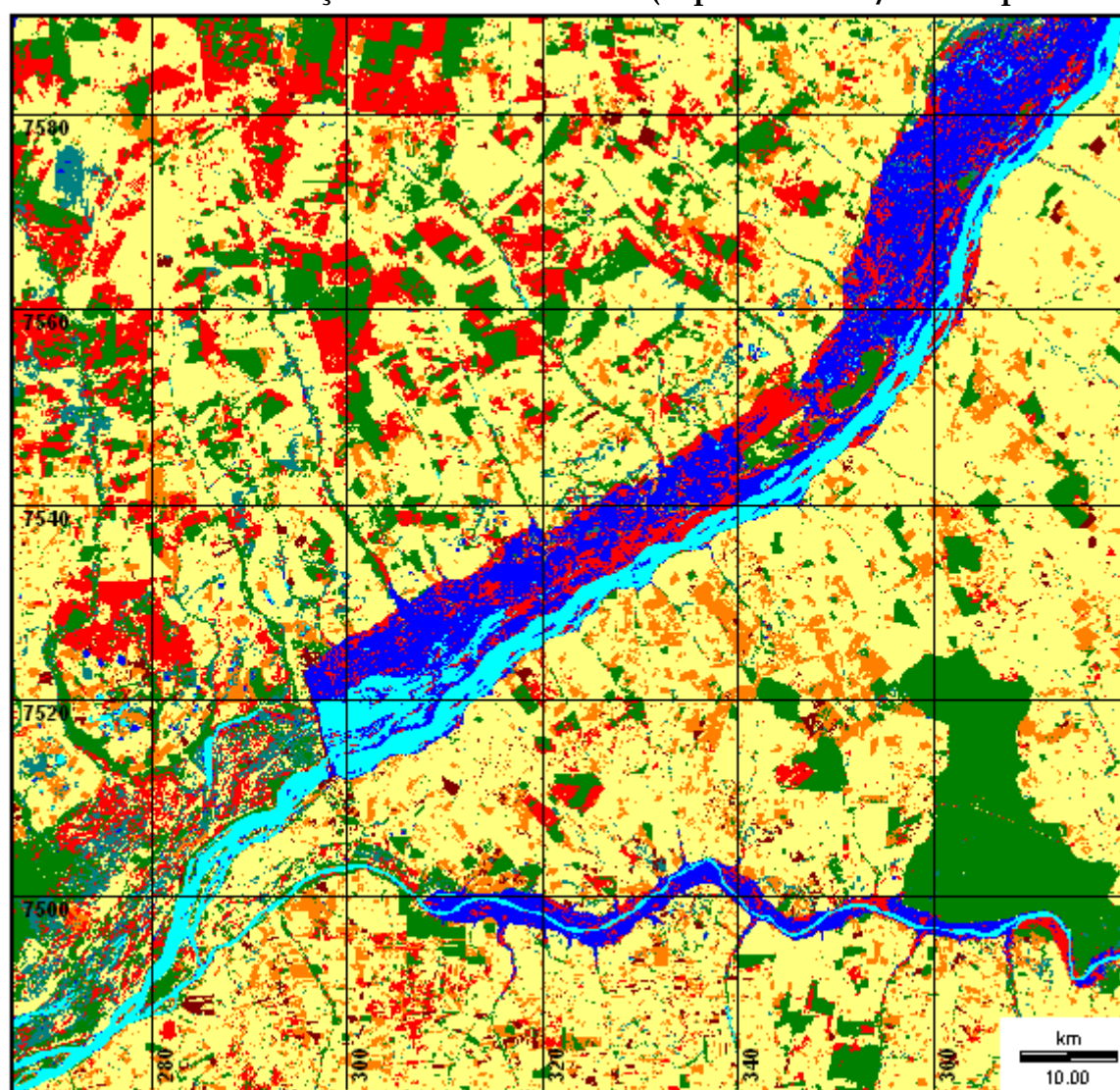
O resultado obtido foi uma maior fidelidade na representação de classes dos principais tipos de ocupação/uso do solo da área pesquisada, capazes de subsidiar as análises das transformações acontecidas na paisagem no período analisado.

Classificação síntese 2: cruzamento da classificação síntese de 1986 + classificação síntese de 1999

A partir das classificações sínteses (supervisionada + semi-supervisionada) das imagens de 1986 e de 1999, integrou-se suas informações, cruzando-se ambas as imagens e gerando-se uma única (Figura 2.17), através da operação adição de imagens (função CROSSTAB para o *software* Idrisi.32™). Este processo resultou numa imagem representando os tipos de usos em cada uma das datas para todas as parcelas, ou seja, cada classe demonstra, ao mesmo tempo, para qual fim o solo estava sendo explorado em 1986 e o tipo de exploração exercida em 1999. Dessa forma, é possível analisar cada uma das classes separadamente ou em conjunto, avaliando-se as mudanças ocorridas no uso e ocupação do solo de uma data para a outra.

No sentido de facilitar a interpretação da classificação síntese resultante, optou-se por fazer uma simplificação da legenda, uma vez que, na sua totalidade ter-se-iam 36 itens com cores distintas, sendo muitos deles desnecessários, como por exemplo, onde são indicadas transformações, na prática, impossíveis para o período analisado (água para floresta, solo nu para floresta). Portanto, priorizou-se por organizar a legenda de modo que demonstrasse as transformações mais relevantes no âmbito da paisagem, direcionada para os objetivos da investigação. Para cada um dos demais tipos de uso/ocupação, foi associada uma única cor, conservando-se aquele registrado na imagem de 1999. Desse modo, o número de cores utilizadas na legenda acabou sendo reduzido para 8, sendo que duas delas enfatizam as transformações mais importantes: o desmatamento da vegetação natural (vermelho) e a áreas ocupadas pelas águas do reservatório da UHE de Porto Primavera (azul).

FIGURA 2.17 - Classificação síntese 1986 + 1999 (supervisionada/semi-supervisionada)

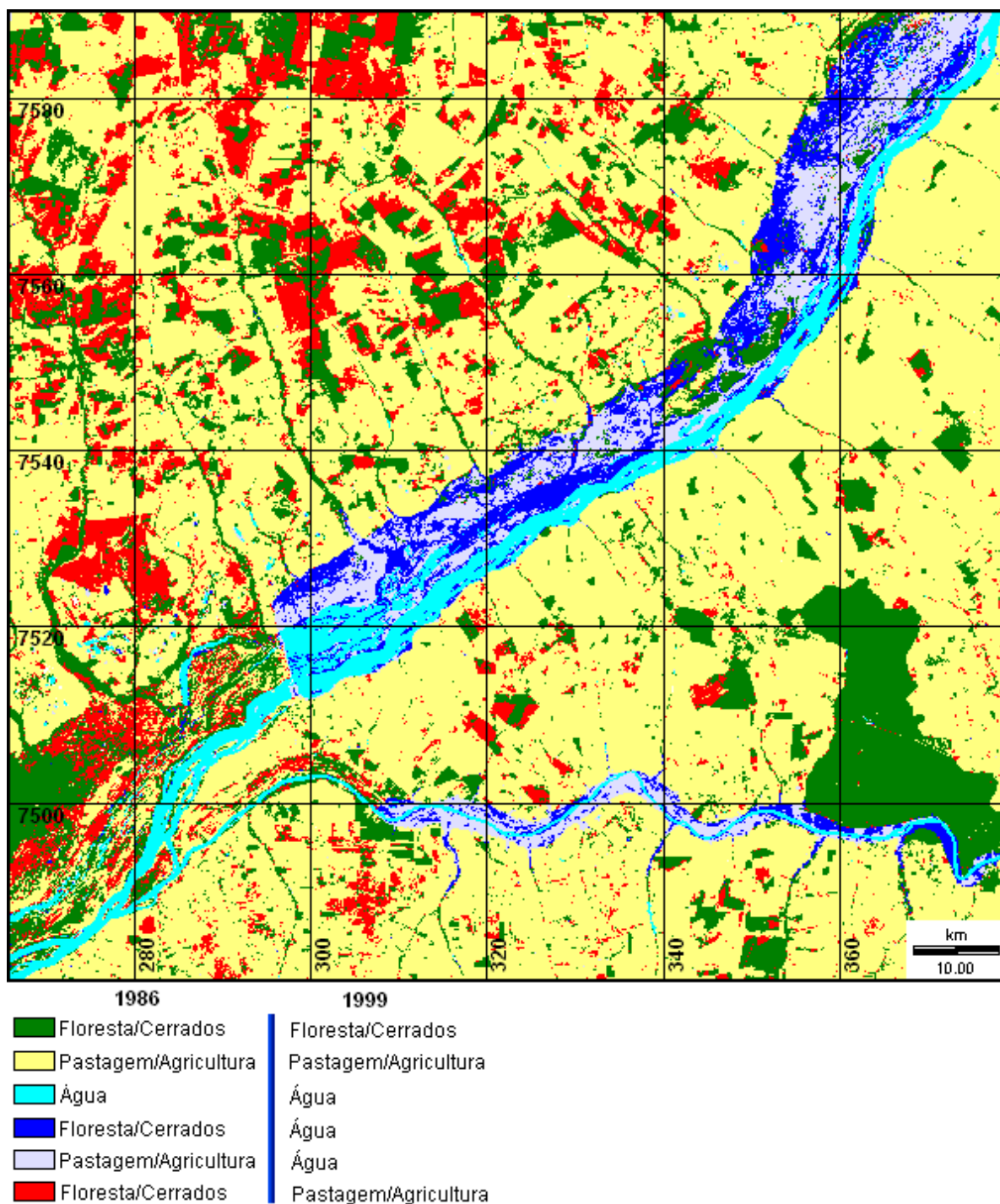


1986	1999	1986	1999
Água	Água	Água	Agricultura Permanente
Solo nu	Água	Solo nu	Agricultura Permanente
Zona de Várzea	Água	Zona de Várzea	Agricultura Permanente
Agricultura Permanente	Água	Agricultura Permanente	Agricultura Permanente
Pastagem/Agricultura	Água	Pastagem/Agricultura	Agricultura Permanente
Floresta/Cerrados	Água	Floresta/Cerrados	Agricultura Permanente
Água	Solo nu	Água	Pastagem/Agricultura
Solo nu	Solo nu	Solo nu	Pastagem/Agricultura
Zona de Várzea	Solo nu	Zona de Várzea	Pastagem/Agricultura
Agricultura Permanente	Solo nu	Agricultura Permanente	Pastagem/Agricultura
Pastagem/Agricultura	Solo nu	Pastagem/Agricultura	Pastagem/Agricultura
Floresta/Cerrados	Solo nu	Floresta/Cerrados	Pastagem/Agricultura
Água	Zona de Várzea	Água	Floresta/Cerrados
Solo nu	Zona de Várzea	Solo nu	Floresta/Cerrados
Zona de Várzea	Zona de Várzea	Zona de Várzea	Floresta/Cerrados
Agricultura Permanente	Zona de Várzea	Agricultura Permanente	Floresta/Cerrados
Pastagem/Agricultura	Zona de Várzea	Pastagem/Agricultura	Floresta/Cerrados
Floresta/Cerrados	Zona de Várzea	Floresta/Cerrados	Floresta/Cerrados

Classificação síntese 3: cruzamento da classificação por "seuillage" de 1986 + classificação por "seuillage" de 1999

As classificações por "seuillage" de cada data (1986-1999) também foram cruzadas, gerando-se uma única imagem (Figura 2.18).

FIGURA 2.18 – Classificação síntese 1986 + 1999 ("seuillage")



Ainda que tais classificações tenham agrupado os elementos geográficos em apenas 3 classes diferentes, isto é, de caráter mais simplificado, estas resultaram bastante importantes para revelar o grau de avanço dos desmatamentos, bem como das áreas ocupadas pelas águas do reservatório da UHE de Porto Primavera.

2.3.4.1. *Análise preliminar das classificações*

No intuito de se evidenciar as alterações de cunho geral, introduzidas na paisagem regional, algumas considerações preliminares podem ser aludidas, partindo-se das classificações, individualmente tomadas, ou das classificações sínteses multidatas apresentadas (supervisionadas/semi-supervisionadas e "*seuillage*").

Em cada um dos três Estados, onde se têm três políticas próprias de desenvolvimento, pode-se verificar importantes mudanças nas atividades explorativas do espaço. Nas porções paulista e paranaense, as classificações revelam numerosas transformações relacionadas, especificamente, às mudanças de uso do solo, a maioria destas dentro de um mesmo tipo de atividade, isto é, verificam-se áreas de solo nu que se tornaram agricultura/pastagem e vice-versa, áreas de pastagem/agricultura que passaram a ser utilizadas para algum outro tipo de cultura. Elas confirmam, ainda, a diminuição de algumas porções de floresta/cerrados, que foram ocupadas por pastagem/agricultura ou, ainda, áreas onde se teve, em relação aos registros da imagem de 1986, o aparecimento ou o avanço de porções reconhecidas pela classificação, como sendo floresta/cerrados. Neste último caso, duas principais situações responderiam pelo fenômeno, notadamente para aquelas áreas que aparecem imediatamente nas bordas das porções que se conservaram florestadas ou ao longo dos cursos d'água: 1) tais porções já existiam em 1986 como floresta/cerrados e no momento do registro das imagens apresentavam baixos índices de vegetação verde devido ao período sazonal seco ou; 2) estas porções sofreram um relativo abandono que permitiu a

recolonização florestal. Há, contudo, uma outra razão para o fato, notadamente quando se trata de fragmento de áreas mais isoladas, as quais se referem a algum tipo de cultura permanente do tipo arbórea ou arbustiva (café, cana-de-açúcar, seringueira, frutíferas etc.) que, conforme destacado produzem respostas espectrais muito próximas daquelas de floresta/cerrados, casos evidentes, sobretudo, nas porções paranaense e paulista da Raia Divisória.

No lado sul-mato-grossense, as classificações sínteses demonstram, claramente, que a maior parte das alterações estiveram ligadas à integração de áreas florestadas à atividade agro-pastoril, mediante o avanço do desmatamento.

Os efeitos causados pelo preenchimento do reservatório da UHE de Porto Primavera é a mudança que mais ressalta na imagem (e na paisagem), ocupando toda a larga faixa aluvial anteriormente existente ao longo do curso do Rio Paraná, além do afogamento dos seus afluentes. O mesmo acontecimento pode ser observado no Rio Paranapanema, com a construção da UHE de Rosana, ainda que em proporções muito inferiores.

2.4. As imagens de satélite NOAA AVHRR

Além das imagens do satélite LANDSAT TM (e ETM+), procurou-se explorar algumas informações das imagens do satélite NOAA AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*), cuja resolução espacial é fortemente distinta daquela fornecida pelo primeiro, seja ela de 1,1 km X 1,1 km, onde, na superfície, cada *pixel* corresponde a aproximadamente 1,21 km². Uma tal resolução não permitirá, certamente, a observação dos elementos da paisagem em si, mas permite que se tenha uma visão do conjunto regional, constituindo um equipamento importante para a análise de grandes porções do território. As imagens NOAA AVHRR fornecem informações gerais, que podem ser tomadas

como pontos de partida para se entender algumas das transformações observadas no âmbito local. Para a definição de grandes unidades de paisagem, essas imagens constituem uma importante ferramenta que, na escala/resolução das imagens LANDSAT TM, às vezes são difíceis de se observar.

Para a presente investigação, que trabalha com um recorte territorial de escala infra-regional, as contribuições que as imagens NOAA AVHRR trazem, resumem-se à análise do contexto em que a mesma se situa no conjunto da região e a um auxilia na definição das unidades básicas da paisagem. Adquiriu-se, para tanto, imagens de duas datas – 21/07/1989 (Figura 2.19) e 04/07/2001 (Figura 2.20), respectivamente dos satélites NOAA 11 e NOAA 16 –, nas quais se percebe, importantes modificações no domínio da paisagem.

Se nas imagens LANDSAT TM, se pode verificar uma importante homogeneização das paisagens na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória, é na resolução espacial das imagens NOAA AVHRR que este fato se torna mais evidente. Nestas, a exclusão de detalhes espaciais – apresentados pelas resoluções mais finas –, ressalta melhor os conjuntos homogêneos.

Em se comparando os dois registros, dois fatos, uma vez mais, se tornam evidentes: a importância da área ocupada pelo reservatório da UHE de Porto Primavera no conjunto regional e o avanço dos desmatamentos na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória (observar a diminuição de núcleos verde-escuro dentro da área de estudo e no restante do Estado).

FIGURA 2.19 – Composição colorida RGB-124 imagem NOAA AVHRR - 1989

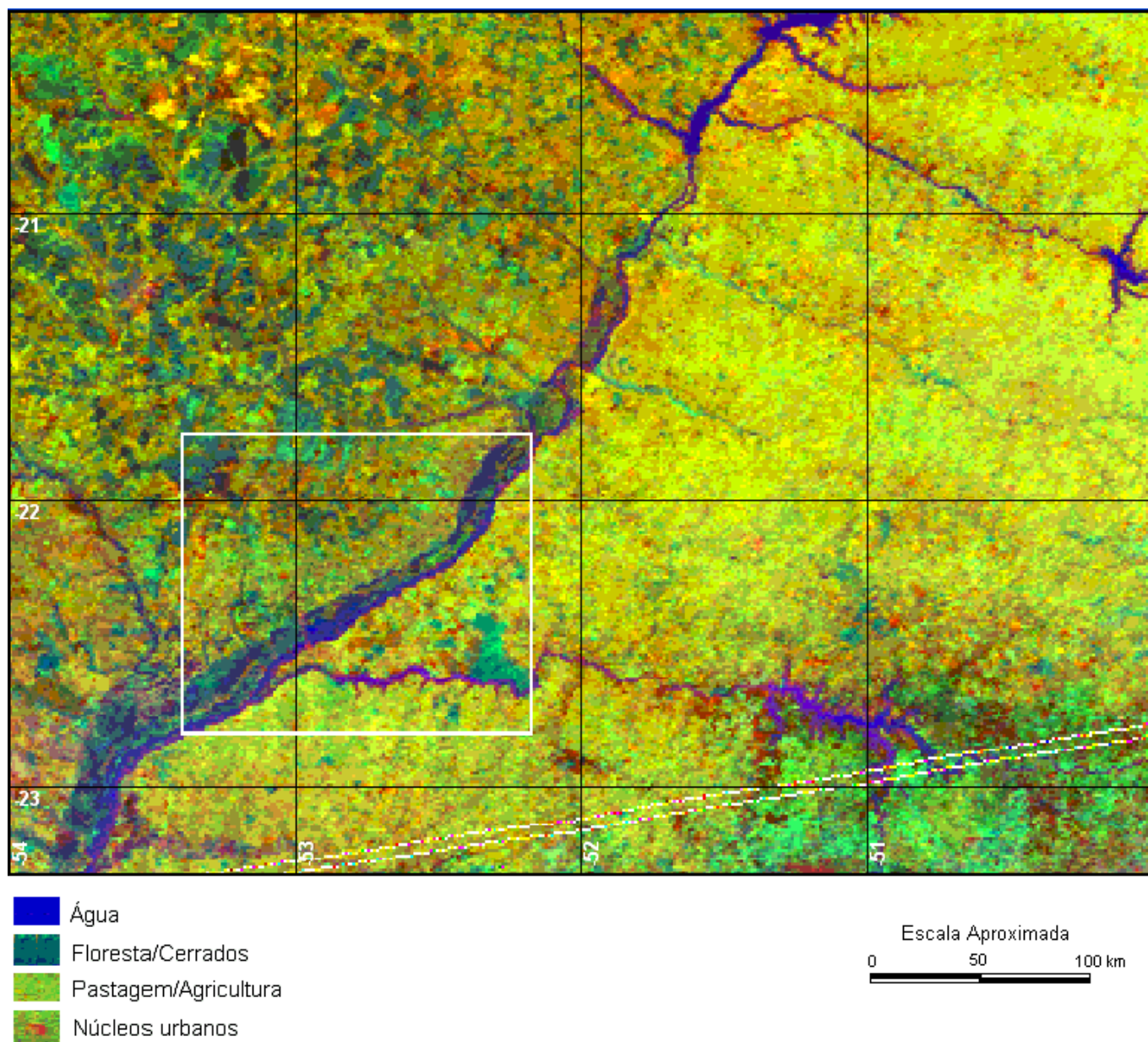
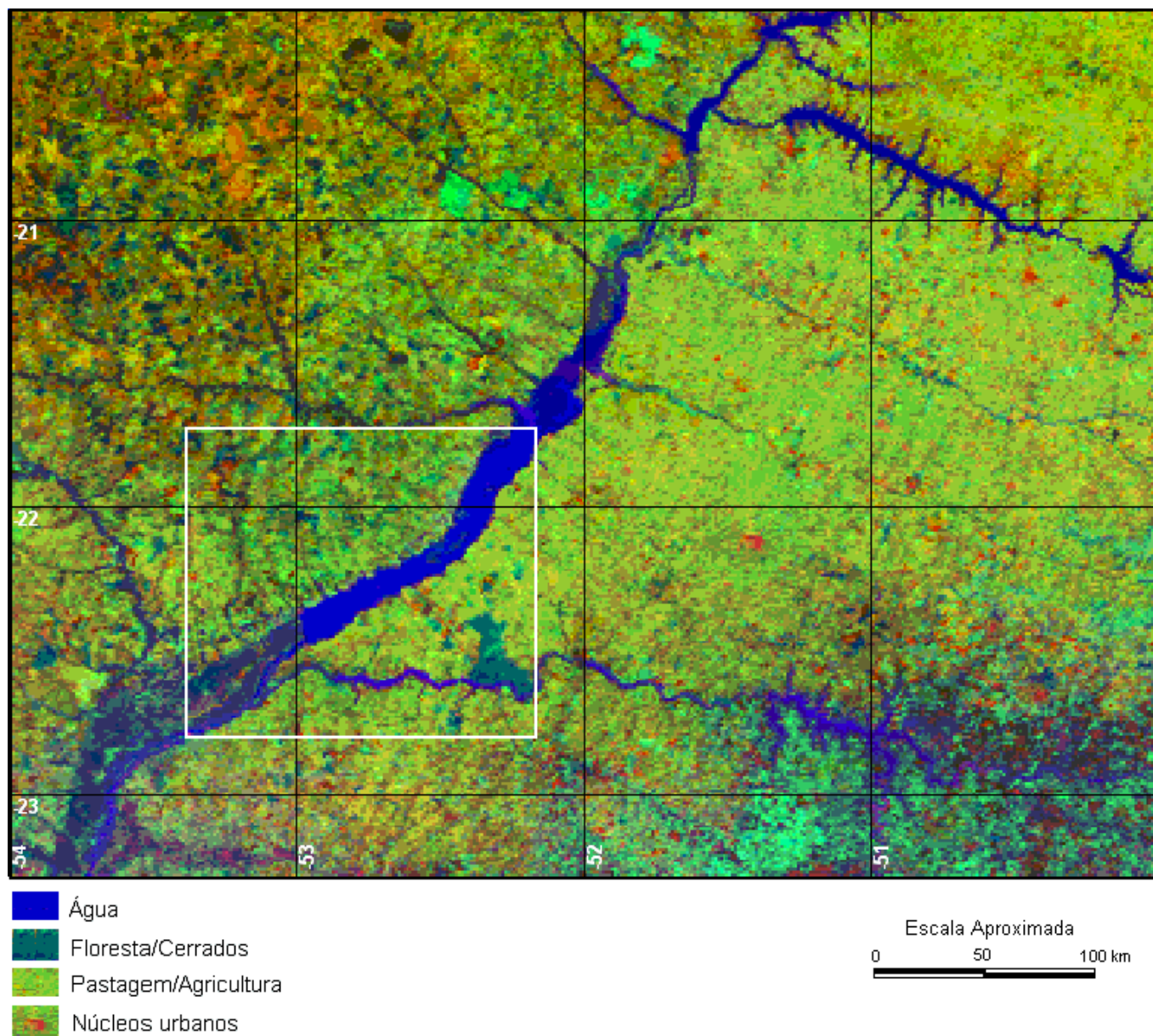


FIGURA 2.20 - Composição colorida RGB-124 imagem NOAA AVHRR - 2001



2.5. Síntese e avaliação dos tratamentos

Os tratamentos efetuados nas imagens de satélite se revelaram suficientes para se alcançar os objetivos da temática proposta. Alguns de fornecendo mais detalhes, outros menos detalhados, cada um deles esteve voltado para o desvendamento das transformações introduzidas na paisagem na Raia Divisória SP-PR-MS.

As imagens de satélite, em sua dimensão virtual/digital, manipuladas por microcomputador, admitem os mais variados tipos de exploração de informações, cujas limitações estão no nível de conhecimento do pesquisador e naquelas do próprio *software* de tratamento. Como demonstrado, as possibilidades de tratamentos e cruzamentos de informações que as imagens de satélite manipuladas *on screen* fornecem, cria, igualmente, a possibilidade de reproduzir a realidade geográfica com maior facilidade e de acompanhar suas transformações em escalas espacial e temporal que outros meios não permitem. Porém, ao se apresentar os resultados manipulados digitalmente, por meios analógicos (papel) depara-se com uma relevante limitação: a grande perda em qualidade visual e analítica do material impresso.

***PARTE III – ANÁLISE GEOGRÁFICA DAS
TRANSFORMAÇÕES PAISAGÍSTICAS***

CAPÍTULO 1 - A CONSTRUÇÃO DA PAISAGEM NA RAIA DIVISÓRIA SP-PR-MS

1.1. A escala têmporo-espacial das transformações paisagísticas

A paisagem, como um composto de temporalidades diferentes e como um resultado das ações inseridas cotidianamente no espaço pelas sociedades, não pode ser estudada se não se conceber a existência de uma estreita dependência entre escala espacial e escala temporal. De fato, a questão escalar conduz os próprios objetivos e deve estar no núcleo dos estudos, como é o caso da presente investigação, na medida em que se propõe estudar as transformações introduzidas na paisagem na Raia Divisória SP-PR-MS.

Como já fora ressaltado, apesar de se considerar, para as análises, a Raia Divisória no seu todo, um aprofundamento maior é dado à sua porção sul-mato-grossense, sendo as duas outras porções tratadas mais num nível comparativo em relação a esta. Tomou-se como escala têmporo-espacial o período compreendido entre 1986 e 2001, intervalo de tempo médio, suficiente para detectar as transformações paisagísticas tanto no nível pontual, quanto aquelas que atingem o conjunto da região, cuja velocidade teve na implantação da UHE de Porto Primavera um importante motor condutor. A UHE de Porto Primavera trouxe uma aceleração na escala temporal dos acontecimentos regionais, sobretudo no que diz respeito ao processo de construção da paisagem. A tomada de tal intervalo de tempo deve-se às imagens de satélite disponíveis, sejam elas de 1986, 1999 e 2001. Todavia, no sentido de se ter uma idéia mais clara das

condições da paisagem anterior àquela das imagens de satélite, buscou-se na literatura e na cartografia, informações do período antecedente.

Obviamente, diversos outros eventos importantes coincidiram com a implantação da UHE e contribuíram para a construção da paisagem regional e, em determinados casos, muito mais do que esta. Mas a UHE enquanto promotora de uma ruptura no ritmo de evolução socioeconômica e ambiental vigentes, desponta-se, globalmente, como o evento mais relevante do processo, direta ou indiretamente. Em se tratando de uma UHE das proporções de Porto Primavera, os efeitos/impactos tendem a ser deveras significativos, mesmo que esta tenha sido implantada numa região deprimida do ponto de vista socioeconômico.

Sem a intenção de supervalorizar o papel da UHE de Porto Primavera no âmbito das transformações regionais, entende-se que esta criou uma sobreposição de escalas de acontecimentos representada por uma ruptura da escala de tempo normal então vivenciada e a imposição de uma nova escala de tempo, ditada pelas obras da UHE, capaz de (re)ativar a região, mediante as potencialidades criadas, bem como pela reorganização socioeconômica que tal espaço sofreu. Se antes não passava de uma região de sombra, sem viscosidade, opaca e de lentidão, conforme terminologias sugeridas por Santos e Silveira (2001), a chegada da CESP, como um novo agente ativo, trouxe novos acontecimentos e engendrou – ao menos nos espaços diretamente afetados – modificações no nível organizacional, destacadamente a partir das indenizações e da implantação das obras compensatórias e mitigatórias e dos assentamentos rurais.

1.2. A construção da paisagem

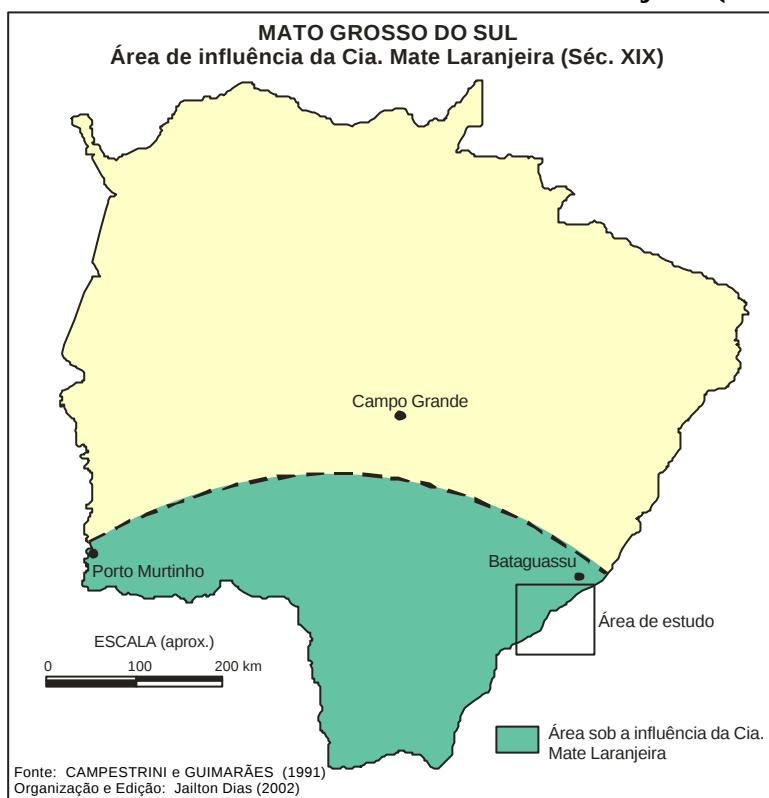
Por estar numa zona interfronteiriça, a Raia Divisória SP-PR-MS carrega as marcas das diferentes formas de construção da paisagem, materializadas sobretudo no parcelar e nos tipos de usos. Obviamente que se tem um deslocamento temporal entre a ocupação/colonização das três zonas, o que

pressupõe a implantação de atividades sob interesses econômicos diferenciados. Porém, o papel das diferentes políticas de incentivos ou da ausência delas, segundo cada um dos Estados, há que ser levado em conta. Os rios Paraná e Paranapanema tiveram, igualmente, um papel importante na diferenciação das paisagens, na medida em que, no passado, dificultavam a ligação entre as três áreas vizinhas, funcionando como uma barreira-limite, ainda que a navegação tenha sido o principal meio de adentramento para o interior do Brasil. Destes, o Rio Paraná, foi o obstáculo natural mais marcante para o retardamento da ocupação da porção sul-mato-grossense. De início, a dificultosa travessia do seu leito não encorajava os paulistas e paranaenses a se aventurarem na ocupação da outra margem. À medida que as áreas para ocupação do lado paulista e, também paranaenses, foram se esgotando, verificou-se a travessia do Rio Paraná em busca de novas frentes de ocupação do lado sul-mato-grossense.

Em verdade, não se pode apreender a ocupação recente da porção sul-mato-grossense de uma forma simplista e linear como descrita, mas sim, deve-se acordar para uma série de outros fatores que estiveram em pauta ao longo da história, mesmo porque tal porção do território não se compunha de terras devolutas. A ocupação, isto é, a posse das terras da região, data, ainda, do século XIX, quando, após a Guerra do Paraguai, a Companhia Mate Laranjeira passou a explorar a erva-mate nativa no sul do Estado colocando sob sua influência toda a extensão que vai, na atualidade, de Bataguassu, na divisa com o Estado de São Paulo a Porto Murtinho, na fronteira com o Paraguai¹ (Figura 3.1). Fabrini (1996, p.34-35) descreve alguns detalhes da ação da Cia. Mate Laranjeiras:

No sul de Mato Grosso do Sul a expansão da pequena propriedade esteve controlada pela Cia Mate Laranjeira, através do monopólio de exploração da erva-mate. Isso não permitiu o desenvolvimento de pequenas propriedades, nem mesmo para que os pequenos proprietários servissem como mão-de-obra na coleta da erva-mate, com a formação dos chamados "viveiros" de mão-de-obra. Esta era recrutada no Paraguai, onde mais de três mil trabalhadores paraguaios chegavam perto da margem do Rio Paraná fazendo a coleta daquele produto para a empresa monopolista.

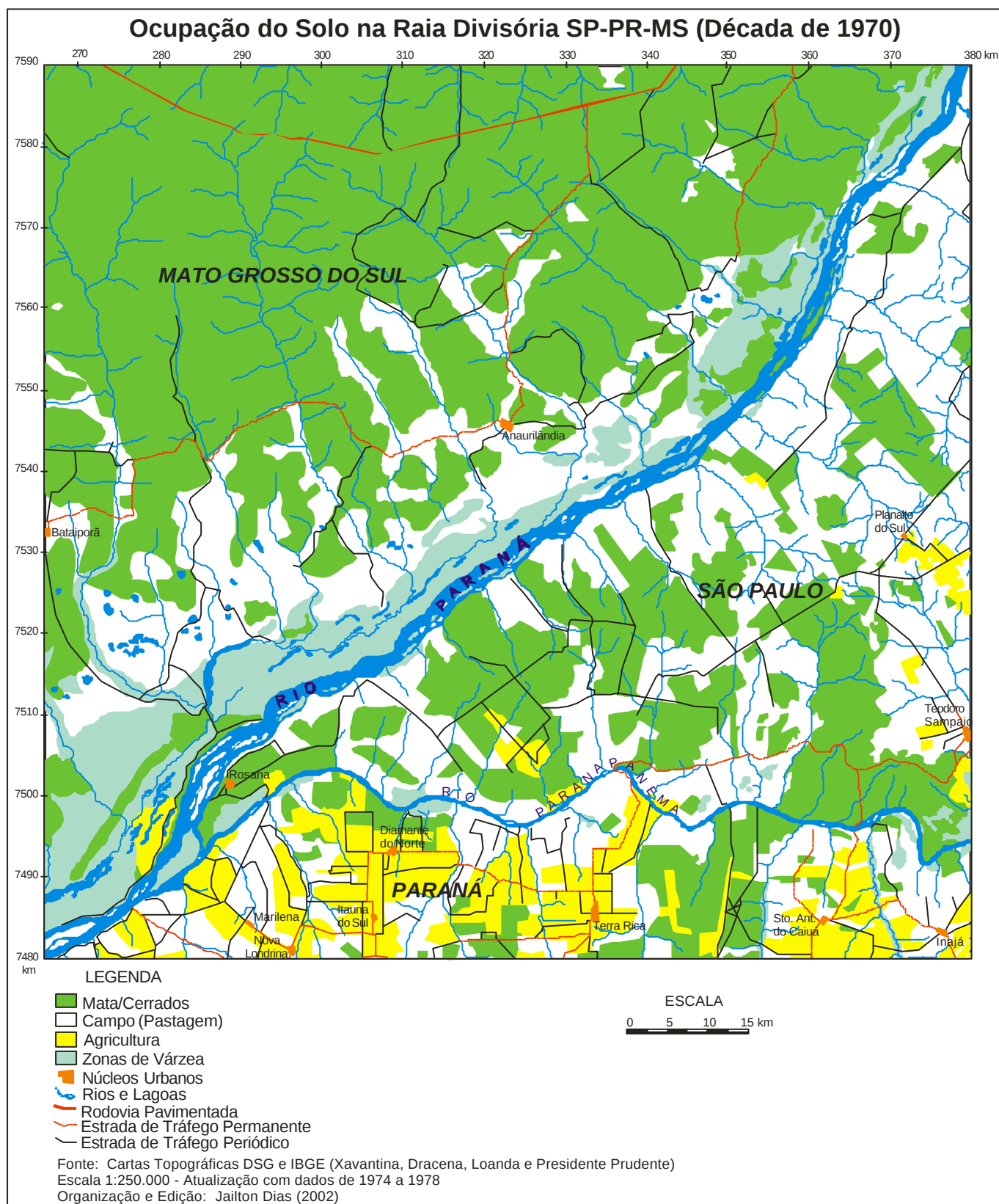
¹ Para aprofundamento do assunto, consultar Figueiredo (1967).

FIGURA 3.1 – MS - Área de influência da Cia Mate Laranjeira (Séc. XIX)

Para uma análise e entendimento mais aprofundado das transformações verificadas na paisagem na Raia Divisória SP-PR-MS, notadamente da importância contextual da UHE de Porto Primavera, é preciso que se volte um pouco mais no tempo, indo além daquele registrado pelas imagens de satélite disponíveis, antes mesmo da implantação do canteiro de obras, a qual se deu em 1979/1980. As informações das condições da paisagem de que se dispõe da área de estudo, do referente período, são fornecidos pelos dados das Cartas Topográficas, escala 1:250.000, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Diretoria do Serviço Geográfico do Exército (DSG), datadas da década de 1970, atualizadas com dados de 1974 a 1978², que servem para se produzir uma imagem da paisagem de então, conforme demonstra a Figura 3.2:

² Para a porção que compreende a área de pesquisa, foi feito o mosaico utilizando partes das seguintes Cartas Topográficas: Folha Dracena atualizada com dados de cartas topográficas do DSG (Presidente Epitácio), de 1974, na escala de 1:100.000; Folha Loanda, atualizada com cartas topográficas do DSG, na escala de 1:100.000, de 1972-1974 e cartas topográficas do IBGE, escala 1:50.000, de 1973, com atualização viária do DNER de 1975; Folha Presidente Prudente, atualizada com cartas topográficas do IBGE, na escala 1:50.000, de 1976 a 1978, com atualização viária do DNER-RFFSA de 1978; Folha Xavantina, atualizada com cartas topográficas do DSG, na escala 1:100.000, de 1974, com atualização viária do DNER de 1977.

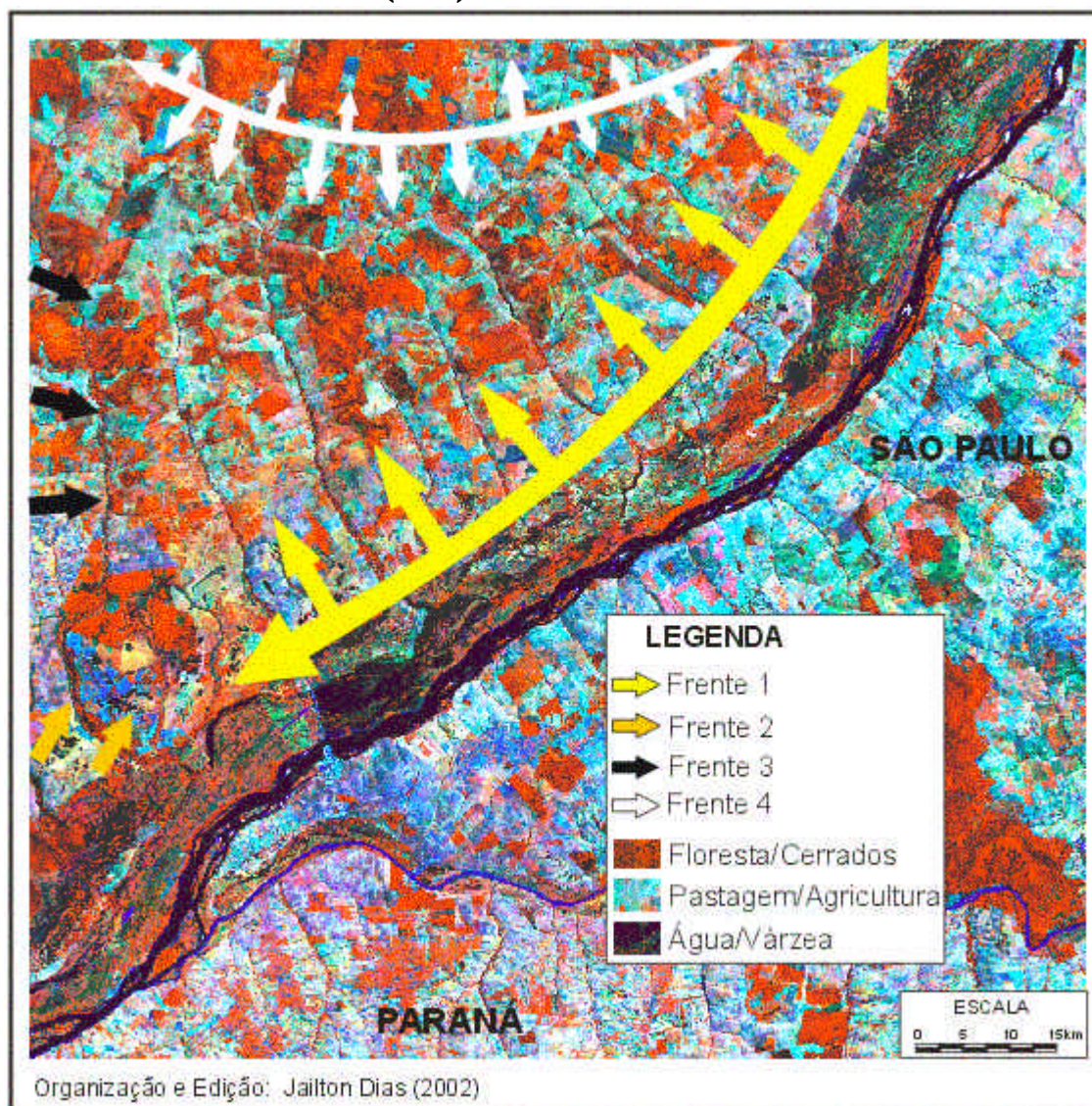
FIGURA 3.2 – Ocupação do solo na Raia Divisória SP-PR-MS na década de 1970



É bastante evidente, que até a década de 1970, havia, ainda, uma grande diferenciação entre as três porções da Raia Divisória concernente à ocupação e ao uso do solo. Na porção sul-mato-grossense, pode-se identificar dois setores interligados que conheciam uma ocupação efetiva àquela época: a zona que bordeja a planície de inundação do Rio Paraná, vizinha do Estado de São Paulo (e Paraná) e uma outra, ligada à primeira, que avança para o interior, dividida em diversos eixos acompanhando os cursos dos ribeirões principais. No interior, grandes extensões de terras conservavam suas características naturais, recobertas pela vegetação natural (cerrados e matas) e continuavam, em sua maioria, inexploradas, ainda que apropriadas sob a forma de grandes propriedades (de especulação). Por outro lado, o Estado de São Paulo e, maiormente, a porção paranaense da Raia Divisória, gozavam de uma ocupação efetiva com pastagens e agricultura. Este último tinha na cafeicultura a sua atividade principal. Já o Estado de São Paulo, vivia a época do avanço da atividade pastoril, após a decadência da cultura algodoeira. Neste, a Figura 3.2 registra apenas algumas porções nas quais o uso estava sendo destinado à agricultura. No entanto, àquela época, se verificava, ainda, importantes áreas recobertas por floresta / cerrados, tanto na porção paulista quanto paranaense.

A partir da década de 1980, percebe-se que houve uma importante aceleração no ritmo da construção paisagística notadamente na porção sul-mato-grossense. As transformações que a região conheceu deram uma "nova cara" para a paisagem. Comparando-se os dados constantes das cartas topográficas da década de 1970 (Figura 3.2) com a imagem de satélite de 1986 (Figura 2.2, p.94, Parte II), verifica-se uma grande diferença no nível fisionômico da paisagem, traduzida por uma grande abertura de novas áreas para a implantação da atividade agro-pastoril. A Figura 3.3, destaca os 4 eixos de pressão para o interior da área, identificados na época (1986), conforme descritos no item 2.2 da Parte I (p.24-25).

FIGURA 3.3 – Frentes de avanço da ocupação para o interior da porção sul-matogrossense da Raia Divisória (1986)



Quando se integra as informações da imagem de satélite de 1986 (Figura 2.2, p.94, Parte II) com as imagens de 1999 (Figura 2.3, p.95, Parte II) e 2001 (Figura 2.4, p.96, Parte II), nota-se que as mudanças foram ainda mais espetaculares. A conversão de áreas florestadas em pastagem ou, em menor medida, em agricultura (mudanças na ocupação do solo) promoveu uma verdadeira "abertura da paisagem"³, esta entendida como o processo de integração de novas áreas ao sistema produtivo. É como se houvesse um recuo nas áreas

³ Além do termo "abertura da paisagem" transmitir a idéia de desmatamento, quando vista de cima, ele pode, também, ser concebido vendo a paisagem de seu interior, do chão, isto é tridimensionalmente. Entende-se que ao se retirar a vegetação (alta), tem-se uma abertura maior do ângulo de visão e da extensão abarcada pela vista.

florestadas para se compensar a perda daquelas porções, na época, já na iminência de serem ocupadas pelas águas do reservatório da UHE. Em alguns casos, o capital advindo das indenizações das áreas "perdidas", significou, diretamente, uma nova "energia" para a integração de porções ainda virgens da propriedade ao sistema produtivo, para a melhoria de outras, para a compra de novas propriedades, vizinhas ou não. Por outro lado, dada a sua ocupação efetiva mais recente, as paisagens sul-mato-grossenses estão em pleno processo de construção, isto é, num processo de modelação, que tende a se estabilizar funcionalmente, passando a sofrer apenas as pressões do tipo de uso (possíveis mudanças no uso do solo) e da nova dinâmica socioecológica inserida, convergindo assim, para uma diminuição no ritmo das transformações.

A UHE de Porto Primavera constitui uma obra localizada, mas que disseminou transformações em todas as direções, seja no meio ambiente, na sociedade ou, mais precisamente, na organização e construção da paisagem, engendradas pelas novas conjunturas políticas e econômicas trazidas, direta ou indiretamente, por ela. A princípio, as primeiras transformações tendem a se estabilizar, ao passo que, com a evolução e a chegada ao fim das obras, resultando, efetivamente, nas grandes transformações do meio ambiente, no deslocamento das populações afetadas, na implantação das obras compensatórias e mitigatórias etc., estas mudanças começam a ser mais intensivas e tendem a promover alterações na organização da paisagem regional. A construção da paisagem passa a ser determinada por outros valores e anseios. Nesse ponto, vale a pena relembrar as palavras de Santos (1996, p.48), quando o autor revela:

Cada objeto ou ação que se instala se insere num tecido preexistente e seu valor real é encontrado no funcionamento concreto do conjunto. Sua presença também modifica os valores preexistentes. [...] Mais uma vez, todos os objetos e ações vêem modificada sua significação absoluta (ou tendencial) e ganham uma significação relativa, provisoriamente verdadeira, diferente daquela do momento anterior e impossível em outro lugar.

O período tratado coincide, igualmente, com o desencadeamento da luta pela terra do MST no Brasil e, especificamente, na região, tendo o Pontal

do Paranapanema como um dos principais focos nacionais, fato este que funcionou, na mesma medida, como um importante propulsor para a formação de novas áreas das grandes propriedades (integração ao sistema produtivo), diante da ameaça real ou virtual de uma ocupação pelo Movimento. Esta realidade se estendeu para além do próprio Pontal do Paranapanema, na medida em que os rumores de que toda terra improdutiva poderia ser passível de ocupação ou de reforma agrária. Foi na década de 1980, também, com a reabertura política, que se volta a discutir a Reforma Agrária no Brasil num cenário em que a retórica da democratização da terra criava um certo receio nos grandes latifundiários. Alguns exemplos isolados de distribuição de terras, oriundos do apoio e da luta da Comissão Pastoral da Terra (CPT) e do MST aumentavam o temor pela Reforma Agrária, por parte dos latifundiários que, reunidos em torno da União Democrática Ruralista (UDR), constituíam/constituem a face opositora dos movimentos pela Reforma Agrária no Brasil e, em determinados casos, entraves para a implantação de projetos de desenvolvimento regionais que contrariem seus interesses político-econômicos.

Ao mesmo tempo, é interessante recordar que, historicamente, a formação das fazendas, tanto no Estado de São Paulo (desde o século XIX) quanto no Mato Grosso do Sul e em quase todo o Brasil, tem sido feita pelo arrendamento de terras, onde os arrendatários, normalmente famílias camponesas sem-terras, se encarregam do desmatamento das áreas, em troca do direito de cultivar a terra por um certo período, geralmente, firmado em contrato. Na verdade, trata-se de uma prática de exploração da mão-de-obra camponesa, uma vez que, estando formadas as fazendas e mesmo sem ao menos ter obtido a recompensa pelo trabalho, os arrendatários são obrigados a abandonar as terras e migrar para outras regiões, certamente em busca de novas terras, nas mesmas condições. Segundo Fernandes (2000, p.69), por meio desse modo de exploração, muitas fazendas foram formadas pelos trabalhadores sempre expulsos e migrantes, situação esta que gerou muitos conflitos e foi o próprio embrião da luta pela terra no Brasil.

Ligados a estes fatos ou não, o que se percebeu, especialmente do lado do Estado de Mato Grosso do Sul, foi um acelerado processo de desmatamento de grandes áreas por parte dos fazendeiros, como artifício para assegurar a integridade da propriedade. Em boa parte dessas propriedades, o desmatamento foi tamanho devastador que não se respeitou nem mesmo aquelas percentagens exigidas por lei⁴.

Muito embora desde 1965 o Código Florestal regulamente os procedimentos para efeito de desmatamento, somente a partir de 1981, com a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei nº 6.938/81) e, notadamente, a partir de 1986, com a Resolução nº 1/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que trata da implementação de Avaliação de Impacto Ambiental, é que se começou a ter uma fiscalização mais contundente por parte do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). De fato, mesmo dispondo de armas suficientemente eficazes, o poder público sempre se mostrou impotente e enfraquecido para fazer valer o cumprimento da legislação, face às forças do poder econômico. Em todos os casos, o IBAMA constituiu um novo agente que passou a integrar como coadjuvante no processo de produção da paisagem regional, enquanto órgão mediador entre o meio ambiente e a sociedade.

A partir da década de 1980, a região da Raia Divisória SP-PR-MS contemplou, a criação de inúmeros assentamentos rurais, especialmente, nos Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Na área recoberta pelas imagens de satélites trabalhadas, pode-se verificar a ocorrência de dois tipos diferentes de assentamentos, criados a partir de situações sociopolíticas distintas: a) assentamentos para fins de reforma agrária, especialmente, no Pontal do Paranapanema, mas também no lato sul-mato-grossense, oriundos da luta do MST e/ou de iniciativa dos governos estaduais diante das situações críticas então

⁴ Para as zonas de cerrado, onde se enquadra a referida área, o Código Florestal exige que se conserve um mínimo de 20% da propriedade, a ser destinado como área de Reserva Legal, além das indiscutíveis Áreas de Preservação Permanente, localizadas nas zonas que acompanham mananciais.

enfrentadas; b) assentamentos (ou reassentamentos) implantados para abrigar as populações expropriadas com a formação dos reservatórios das UHE's de Rosana e de Porto Primavera.

Esses assentamentos e reassentamentos rurais constituem autênticos "novos espaços geográficos" criados na região, que têm assumido um importante papel na transformação da paisagem e no desenvolvimento socioeconômico regionais⁵. Tais assentamentos, retalhados em pequenas parcelas, aparecem como verdadeiros "enclaves" na paisagem, em meio a uma região caracterizada, majoritariamente, por grandes propriedades.

Para a escala têmporo-espacial de percepção das imagens de satélite LANDSAT TM trabalhadas, é nitidamente visível que no Mato Grosso do Sul a paisagem tem passado por um processo muito mais acelerado de construção (mudanças na ocupação do solo), ao passo que nos dois outros Estados que compõem a Raia Divisória, percebe-se, principalmente, algumas remodelações ao nível de atividades (mudanças no uso do solo). Vislumbra-se nas porções paulista e paranaense, uma relativa estabilidade na fisionomia paisagística, fruto de uma ocupação efetivada há diversas décadas e que criou paisagens que, atualmente, se transformam mais lentamente.

1.2.1. Paisagem e identidade cultural

Ainda que, recentemente, tenha-se percebido um tímido avanço das culturas de graos, funcionalmente, as paisagens criadas no Mato Grosso do Sul têm sido destinadas a um generalizado uso pastoril, que, por conseguinte, conduz a uma homogeneização também generalizada da fisionomia paisagística, notadamente a nível de parcelamento do solo. É interessante notar que se verifica uma relativa semelhança paisagística sendo criada nessa porção, quando se compara àquelas produzidas na porção paulista. Um número muito importante

⁵ Cf. Fernandes (1996; 2000)

de proprietários de terras nessa porção do Mato Grosso do Sul, ou seja, os principais agentes construtores da paisagem, são oriundos e residentes do Estado de São Paulo⁶, fato este que explicaria, em grande parte, o processo de homogeneização paisagística *à la paulista* que se vislumbra na região. Isso está completamente em acordo com o que Bertrand (1982, p.108) afirmara:

La connaissance générale du corps social, culturel et économique est indispensable pour analyser dans le détail les rapports qu'il entretient avec son espace dit naturel.

Claval (1994, p. 72), também exprime a importância do conhecimento do grupo construtor da paisagem para o seu entendimento:

L'analyse du paysage doit être conduite sur plusieurs registres si l'on veut en tirer tout ce qu'elle apporte à la compréhension des rapports des sociétés à l'espace. Il est bon de mesurer l'impact de l'activité humaine sur la nature même lorsque les aménagements volontaires n'y tiennent qu'une place réduite. Il est également nécessaire de s'interroger sur le fonctionnement des groupes, et sur la manière dont ils marquent l'espace.

Como uma amostragem da região, os quadros que seguem destacam, respectivamente, a estrutura fundiária e a distribuição por domicílio dos proprietários rurais para o município de Anaurilândia, MS:

QUADRO 3.1 – Estrutura Fundiária do Município de Anaurilândia, MS (1999)

Imóveis	Nº de Propriedades	% da Área
Minifúndio	110	0,58
Pequeno	118	4,80
Médio	167	23,23
Grande	124	71,39
Total	519	100

Fonte: Diretoria do Cadastro Rural – INCRA [coletado e adaptado de OLIVEIRA (2002)]

QUADRO 3.2 – Domicílio dos proprietários rurais do Município de Anaurilândia, MS (1999)

Origem	Nº de Proprietários	%
Mato Grosso do Sul	274	53
São Paulo	208	40
Paraná	32	6
Minas Gerais	4	0,8
Rio de Janeiro	1	0,2
Total	519	100

Fonte: Diretoria do Cadastro Rural – INCRA [coletado e adaptado de OLIVEIRA (2002)]

6 Cf. Oliveira (2002).

É conveniente assinalar que, muito embora a maioria dos proprietários rurais do município de Anaurilândia sejam, numericamente, sul-mato-grossenses, em termos de áreas, a maior parte pertence a proprietários paulistas e de outros Estados. Esta realidade fundiária denota um controle externo da maior parte das terras do município, o que cria uma certa fragilidade econômica, na medida em que, como destacado, há uma tendência de evasão de lucros, já que estes nem sempre são reinvestidos localmente.

Um importante agravante pode ser anexado a este fato: trata-se da própria vocação pastoril imposta à região, que acaba limitando ou inibindo a atração de novas atividades econômicas. Ao mesmo tempo em que se verifica uma expansão cada vez maior das pastagens em detrimento de áreas florestadas ou agrícolas, se verifica, igualmente, um distanciamento de uma transformação da paisagem na direção de uma diversificação funcional que traga novas oportunidades de desenvolvimento para a região. Mesmo com a sedução dos fazendeiros por parte da COCAMAR com o projeto "Arenito Caiuá", que visa estimular o avanço da cultura de grãos – soja em especial – na região, esta atividade custa a se alavancar⁷. Com exceção de algumas poucas propriedades, bem como dos assentamentos implantados nessa porção do território sul-mato-grossense, outras atividades como a agricultura assumem pouca importância.

Ao mesmo tempo, as potencialidades criadas com a formação do reservatório da UHE de Porto Primavera, como para projetos de irrigação, para o turismo etc., tendem a permanecer inexploradas ou pouco exploradas. A formação do lago, inundando toda a planície aluvial do Rio Paraná, trouxe uma "aproximação" entre as "terras firmes" potencialmente cultiváveis para fins agrícolas e o leito do rio, diferentemente da situação anterior, quando entre tais

⁷ O projeto "Arenito Caiuá", que tem a COCAMAR como um dos pilares de sustentação, tem, a partir do ano 2000, estimulado os fazendeiros pecuaristas no Noroeste paranaense – estes em vias de falência, dada as sofríveis condições das pastagens – a produzir soja no arenito em consórcio com a pecuária, depois de experiências muito bem sucedidas com técnicas de plantio apropriadas. Segundo artigo da Revista ACIM (nº 402, p.8-17, março 2001), o projeto tem obtido sucesso e visa se expandir para as áreas do arenito Caiuá no Pontal do Paranapanema e no Sudoeste sul-mato-grossense.

terras e as águas, se tinha a larga planície, que constituía um verdadeiro obstáculo, em certos casos inacessível. Salvo raras exceções, a planície aluvial era ocupada pela criação de gado extensiva (de baixa produtividade – relação cabeça/hectare), dada sua quase impossibilidade de utilização para outros fins.

A construção da paisagem na porção sul mato-grossense não revela, também, a criação de paisagens culturais⁸, estas consideradas como paisagens portadoras de indicativos que traduzem uma identidade com o grupo social que a constrói como seu habitat. Não se constata aí uma identidade cultural dos seus agentes mais significativos – os proprietários rurais/fazendeiros – com a paisagem. Tal fato pode ser explicado pela relação destes com o território, o qual é visto muito mais como um espaço de produção/reprodução do capital do que como um espaço vivido. A única identidade visível com a região é uma "identidade econômica", sem compromisso nem motivações para a criação de um vínculo mais forte, do ponto de vista cultural, com a paisagem construída. Além do mais, para a maioria destes, não se trata de um espaço de valorização por agregação de valores, mas de um território onde os lucros ali produzidos são investidos noutros locais.

A construção da paisagem demanda um certo tempo, pautado num processo cotidiano de relação dos agentes com o espaço e entre si, que a vai modelando segundo seu aparato cultural e tecnológico. Para se estabelecer enquanto paisagem cultural, a escala temporal necessária é ainda maior e pode não se ter, necessariamente, a criação de paisagens culturais. A ligação entre o grupo social que constrói a paisagem e a própria paisagem, pode não se dar por vias de um arraigamento do indivíduo ao território, especificamente, quando este

⁸ Não se pretende desenvolver um estudo de Geografia Cultural, mas sim de se fazer uma reflexão sobre os elementos culturais da paisagem, isto é, de encontrar na paisagem marcas culturais da sociedade que a construiu.

não é concebido como seu espaço de vida. Assim sendo, a paisagem construída revela-se, *a priori*, desprovida de rugosidades⁹ do ponto de vista cultural.

A construção da paisagem de inspiração capitalista é também responsável por uma volatilização de certos indicadores culturais, quando se verifica a perda ou a simples negação destes pelas gerações futuras. É o caso da paisagem sendo construída de maneira desprovida de cargas culturais, onde os interesses tornam-se tão efêmeros que inviabilizam a impressão e a manutenção de tais marcas.

A porção paranaense da Raia Divisória carrega alguns indicadores que revelam a existência de paisagens com traços culturais, estas criadas pelo próprio modelo de ocupação, assim como pelos fins para os quais tal território foi desbravado, que se difere bastante das duas outras porções. Os projetos de colonização conduzidos pela Companhia Melhoramentos do Norte do Paraná¹⁰ aliados à implantação da cafeicultura, constituíram uma parceria muito forte na construção da paisagem do Noroeste paranaense. Baseada num modelo planejado e com objetivos definidos de colonização, a Companhia Melhoramentos do Norte do Paraná, através da implantação de pequenas propriedades, possibilitou uma fixação do homem ao território e, ao mesmo tempo, a construção de um "gênero de vida" que demonstra uma relativa identidade do grupo com o seu espaço de vida, ou seja, possibilitou a construção de rugosidades que indica a existência de uma paisagem cultural. A decadência da cafeicultura na década de 1970¹¹ significou, obviamente, um trauma bastante grande para esta região no tocante à identidade que o grupo tinha com a terra. Na medida em que o café sempre foi o

⁹ Emprega-se o termo "rugosidades" em conformidade com a aceção dada por M. Santos, considerada como os aparatos socialmente construídos no espaço e com uma existência que pode se estender por gerações.

¹⁰ A Companhia Melhoramentos do Norte do Paraná é originária da Companhia de Terras do Norte do Paraná, fundada por ingleses, que comandou a colonização na região de Londrina, Maringá, Cianorte, Umuarama. Após nacionalização, ganha novo nome e inicia a colonização da região Noroeste do Paraná.

¹¹ Além das crises já enfrentadas, a produção cafeeira no Noroeste do Paraná conheceu o seu golpe derradeiro com a grande geada de 1975 que arrasou os cafezais, obrigando os produtores a promover uma erradicação em massa.

principal produto da maior parte da região, desde que fora ocupada, uma mudança do tipo de cultura trouxe uma crise de identidade, que passa a ser superada, mais recentemente, com a diversificação de culturas. O avanço da pecuária, o êxodo rural e o aumento do tamanho de propriedades por compra/venda também teve importante significado nesse processo de mudanças de identidades culturais da região.

Do lado paulista, o que se teve foi um tipo de colonização pautado na ocupação ilegal de terras devolutas, onde o desmatamento era a estratégia para garantir a posse das terras griladas. O que se viu, então, foi um desmatamento agressivo, radical e sem sentido, que criou, igualmente, paisagens sem sentido do ponto de vista cultural. No Noroeste do Paraná, onde ocorrera, da mesma forma, um desmatamento devastador¹², este era feito para a implantação imediata da cafeicultura¹³, enquanto no lado paulista o desmatamento era usado como artifício para caracterizar a posse das terras e era utilizado, *a priori*, para a implantação de pastagens artificiais. As sociedades (pequenos e grande proprietários) vão construir as sucessivas paisagens pautadas nesses objetivos iniciais de ocupação.

Para a porção sul-mato-grossense da Raia Divisória, alguns fatores são reveladores e servem de parâmetro para o entendimento da ausência de vestígios culturais marcantes na paisagem:

- o tempo curto da história da construção da paisagem que ainda é insuficiente para a materialização de marcas culturais definidas;
- a vocação pastoril dada à região, pautada na grande propriedade e no povoamento rarefeito, que não contribui para a criação de um "gênero de

¹² Monbeig (1984, p.87), descrevia, em 1950, a forma como se dava a ocupação do Norte paranaense: *"No norte do Paraná, as derrubadas intensivas dos últimos quinze anos arruinaram radicalmente a paisagem. [...] Circulava-se, verdadeiramente em plena mata virgem. Hoje já é preciso ir até Maringá para recolher impressão semelhante"*.

¹³ Vale lembrar que o rápido desbravamento do Noroeste paranaense para a implantação da cafeicultura foi acompanhado de uma degradação sem precedentes do meio ambiente, sobretudo no que diz respeito aos processos erosivos e ao assoreamento dos mananciais.

vida", mas que tem produzido uma uniformidade geral na paisagem, sem a criação de um habitat e nem de rugosidades do ponto de vista cultural;

- a ocupação feita principalmente pelos paulistas que não consideram tal espaço como o seu espaço de vida, mesmo porque, salvo raras exceções, nem fixam residência ali.

Assim, percebe-se que os grandes proprietários, ainda que vistos como os agentes principais na construção da paisagem, não mostram um comprometimento com a paisagem local e não possuem motivações para criar uma identidade com a região. É importante destacar que uma grande parte destes nem ao menos possui tradições com a terra pois se trata de comerciantes (paulistas, sobretudo) que conseguiram acumular capital para a compra de propriedades rurais. Em tais casos, tornar-se um pecuarista é a alternativa mais fácil e lucrativa, que não demanda maiores investimentos ou conhecimentos e nem envolve riscos, como a atividade agrícola. Nessas condições, reforça-se, aqui, o vínculo apenas econômico que o proprietário tende a ter com a região.

Em contrapartida, os assentamentos rurais implantados na região da Raia Divisória tendem a materializarem-se mais nitidamente como unidades de paisagens com marcas culturais mais fortes, na medida em que a construção da paisagem é amparada por uma comunhão de objetivos do grupo. Particularmente, para aqueles assentamentos criados através dos movimentos de luta pela terra, esses espaços possuem um significado bastante grande para os assentados: representam para eles a conquista de um espaço de vida para a sua família. Concomitantemente, o MST, enquanto Movimento organizado, nutre um debate político constante com o grupo com o objetivo de enraizar o assentado na terra e de demonstrar a validade da luta pela conquista da terra. Trata-se de um compromisso político que permeia a própria sustentação do Movimento.



FOTO 3.1 – Acampamento de sem-terra à beira de estrada, no Município de Anaurilândia, MS (Dias, 03/2002)

Já no caso dos assentamentos cuja criação tem origem no deslocamento da população atingida pela construção da UHE de Porto Primavera, especificamente, naqueles implantados no território sul-mato-grossense, verificou-se, por ocasião das visitas de terreno, que os assentados se sentem valorizados, apesar das dificuldades enfrentadas¹⁴. A maioria absoluta deles viviam como empregados de grandes propriedades¹⁵ às margens do Rio Paraná ou como posseiros nas ilhas¹⁶ agora submersas, onde desenvolviam atividades de subsistência e não dispunham de posses algumas. Desse modo, a conquista de uma porção de terra em que o assentado pode chamar de "sua propriedade", cria nele um sentimento de vitória, de vontade de se fixar num território que lhe pertence e onde ele almeja construir seu espaço de vida e imprimir na paisagem as suas marcas, estas necessárias para se criar uma identidade cultural.

Nos dois casos, o sentido das lutas e reivindicações convergem para a existência de uma identidade no interior de ambos os grupos, criada a partir do compartilhamento de problemas e objetivos comuns: para os sem-terra,

¹⁴ Num dos assentamentos visitados que fora recentemente implantado, constatou-se que os assentados carecem ainda de algumas necessidades básicas, tais como água, energia elétrica, transporte etc.

¹⁵ Alguns assentados relataram que nem ao menos conheciam o seu patrão, sendo que tinham os chamados "gatos" como intermediários para efetuar o pagamento mensal, assim como todas as ordens e fiscalização do trabalho por eles desenvolvidos.

¹⁶ Há casos em que os ilhéus eram empregados de supostos proprietários das ilhas.

a identidade está na própria luta pela terra e, para os atingidos pelas obras da UHE de Porto Primavera, na luta pela reparação dos transtornos sofridos.

Vale registrar o sentimento de nostalgia que ainda acompanha os antigos moradores das antigas margens ou das ilhas do Rio Paraná. Para eles, a perda do espaço onde desde algumas décadas construíam seu "gênero de vida", tendo o rio como sustentáculo de sobrevivência e como principal elemento de identidade, significou uma mudança radical¹⁷. O ver e o sentir mudar das paisagens para um ribeirão ou um ilhéu tem um significado muito diferente daquele imaginado por um tecnocrata. Para este último, a instituição de uma nova paisagem é vista apenas como uma necessidade de desenvolvimento ou de modernização, cuja reparação para os atingidos é, exclusivamente, uma questão de indenização financeira.

Ademais, essa porção sul-mato-grossense tem relações muito mais estreitas com cidades dos Estados de São Paulo e Paraná do que com o próprio Mato Grosso do Sul e Campo Grande, sua capital. Com este, as relações se restringem, principalmente, ao âmbito político-administrativo, enquanto que o cotidiano (educação de nível superior, comércio, hospitais etc.) é marcado por ligações muito mais fortes com as cidades paulistas (Presidente Epitácio, Presidente Venceslau, Presidente Prudente etc.) e paranaenses (Maringá, Paranavaí, Loanda etc.). A simples utilização do fuso-horário paulista em cidades como Bataguassu, Aaurilândia, Bataiporã, Nova Andradina entre outras, já é um importante indicativo que demonstra tal ligação¹⁸. A implementação da travessia rodoviária sobre a UHE de Porto Primavera, iniciada em agosto de 2002, tende a estreitar ainda mais as relações de cidades como Aaurilândia, Bataiporã e Nova Andradina com os Estados de São Paulo e Paraná, dada a diminuição das

¹⁷ Um exemplo notável da mudança de vida de pescadores da região de Porto XV de Novembro (Bataguassu, MS) foi descrito por Gonçalves (1997).

¹⁸ Vale destacar o papel de centro regional que Nova Andradina tem assumido em detrimento das outras cidades, concentrando os principais escritórios regionais de órgãos públicos do Estado.

distâncias e do tempo de viagem, bem como favorecer o escoamento da produção¹⁹.

1.2.2. Os agentes construtores da paisagem

Diante da exposição feita, depreende-se que apesar do importante papel exercido pela UHE de Porto Primavera, variados agentes conjugaram forças na construção da paisagem regional no período investigado. Mensurar a importância que cada um deles teve, individualmente, nesse processo, não é tarefa fácil, mas, é certo que alguns agentes assumiram papéis mais importantes – os protagonistas – do que outros – os coadjuvantes. De todas as formas, é importante discriminar os principais atores que se conseguiu identificar. A sequência apresentada é uma tentativa de hierarquização segundo o grau de importância que assumiram ao longo dos últimos anos para a construção da paisagem na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória:

- **a CESP**, enquanto representante do Estado e como empresa que chefiou a construção da UHE de Porto Primavera. Certamente, a CESP exerceu um dos principais papéis e foi responsável por causar importantes rupturas no processo de desenvolvimento regional anteriormente instalado e, por extensão, na construção da paisagem. Sua atuação foi maior ou menor dependendo das fases da construção da UHE e, recorda-se, com efeitos mais incisivos para a porção sul-mato-grossense da Raia Divisória. A tendência futura é de um mascaramento cada vez maior do seu papel, na medida em que a região assimilar todo o conjunto de ações por ela impostas, socioeconômicas ou ambientais, embora ela continue responsável pelo monitoramento das obras e dos efeitos criados diretamente;

- **os proprietários rurais**, como detentores do poder direto de atuação na construção da paisagem. Estes atuam ao sabor de seus interesses

¹⁹ Cf. reportagem intitulada "Estrada sobre a barragem de Porto Primavera está liberada" de 14/08/2002 no site http://www.cesp.com.br/noticias/html/press_130802.html.

econômicos e dos recursos de que dispõem para anexar novas áreas ao sistema produtivo, resultando no espetacular avanço dos desmatamentos nas últimas décadas. Os proprietários rurais diretamente tocados pelas obras da UHE tiveram papéis especiais nesse processo, na medida em que acabaram reorganizando suas propriedades de acordo com a nova realidade. A força política de que dispõem, fazem deles um agente sempre onipresente em quaisquer que sejam as decisões a serem tomadas na região. Congregados em torno da UDR, estes constituem um entrave para a atuação do MST e para a instalação de políticas econômicas de interesses adversos dos seus;

- **os ribeirinhos e ilhéus**, como a população diretamente atingida pelas obras da UHE e deslocada para outros lugares. Juntamente como o MST, estes grupos contribuíram para a criação de "novos espaços geográficos", via a implantação dos reassentamentos rurais ou urbanos. Enquanto a CESP é a responsável pela implantação dos reassentamentos, os reassentados são os protagonistas da transformação na paisagem desses espaços;

- **o MST**, do lado oposto dos proprietários rurais, como protagonistas da luta pela Reforma Agrária, por meio de pressões, conflitos, ameaças, manifestações públicas, montagem de acampamentos à beira de fazendas, invasões de terras etc. Como já tratado, o MST teve um importante papel na construção da paisagem, direta ou indiretamente, na medida em que, por meio da luta pela terra organizada, respondem pela criação de "novos espaços geográficos", isto é, os assentamentos rurais, assim como, pela ameaça real ou virtual que representam para as grandes propriedades improdutivas;

- **o Poder Público municipal e estatal**, tido como um agente casuístico, sem uma definição clara das políticas de atuação, com a chegada da CESP, assume o papel de mediador e como canal de negociações entre esta e a população atingida pelas obras da UHE. Como defensor, negociador, executor ou incentivador, o poder público municipal e estatal tem, ora o papel de um agente passivo, ora o de um agente ativo na construção da paisagem;

- **o IBAMA**, que tem garantido, por meio de fiscalização, autuações e negociações, uma defesa do meio ambiente. À medida que o poder e os mecanismos de controle do IBAMA se fortaleceram, permitiram uma melhor fiscalização do avanço dos desmatamentos, passando-se a assegurar a preservação das percentagens de vegetação natural exigidas por lei, bem como promover a recuperação daquelas áreas indevidamente desmatadas, caminhando-se, assim, para a produção de paisagens mais sustentáveis, do ponto de vista socioambiental e econômico.

Certamente, a atuação de cada um dos agentes identificados teve/tem, muitas vezes, ocorrência diferenciada, temporal e espacialmente. Porém, eles não devem ser concebidos isoladamente, mesmo porque suas atuações não aconteceram/acontecem de forma independente. O que se tem é uma imbricação das ações e dos efeitos da atuação de cada um deles compatibilizando forças, cujo resultado é a construção/transformação da paisagem. Trata-se, claramente, de uma relação conflituosa, onde interesses opostos estão no centro do debate e das ações.

1.2.3. As sociedades construtoras da paisagem

Além do detalhamento dos agentes que construíram a paisagem sul-mato-grossense, dentro dos recortes temporal e espacial trabalhados, pode-se identificar, igualmente, duas sociedades que conduziram sua construção, cujo marco de separação entre ambas é a chegada da CESP na região: uma primeira sociedade, marcada pela atuação exclusiva dos grandes proprietários rurais e, uma segunda sociedade, criada a partir das novas condições trazidas pela CESP.

A primeira sociedade caracterizava-se por uma ausência de relação efetiva com a região, pautada numa inércia do ponto de vista econômico, o que refletia, sobremaneira, no modo de construção da paisagem. A relação dos fazendeiros com os pequenos centros urbanos da região era quase nula,

restringindo-se às questões burocráticas de praxe e ao apoio político, quando deste precisavam. Nem mesmo do comércio local dependiam, já que os produtos de que necessitavam, traziam de suas cidades de origem, haja vista que não fixam residência ali. Os equipamentos urbanos e rurais por esta sociedade construídos garantiam apenas o fluxo de acesso e a saída de riquezas. Além do mais, a falta de costume de reinvestir localmente os seu lucros causava, na verdade, uma descapitalização da economia local e, portanto, longe de promover um alavancamento do desenvolvimento regional. Os poucos funcionários de que necessitavam para os trabalhos nas fazendas, cumpriam a função de salvaguardar suas posses e garantir a produção de riquezas. Assim, esta sociedade não tinha a preocupação e nem condições de criar um espaço com vistas para uma modernização e desenvolvimento regionais.

A CESP, com a construção da UHE de Porto Primavera, insere-se na região como um agente que cria uma descontinuidade no processo de construção da paisagem, inaugurando uma nova fase na história regional. Além da construção da barragem em si, que foi responsável por imensos efeitos para o meio ambiente e para os grupos que viviam em toda a área atingida pelas águas do reservatório, este agente se plasma na paisagem através da obras compensatórias e mitigatórias (rodovias, assentamentos, obras sociais etc.), assim como através dos benefícios gerados pelo capital advindo das indenizações das áreas inundadas²⁰ e dos *royalties*, como capital cativo e garantido mensalmente para os municípios. Enfim, a modernização de equipamentos urbanos e rurais, bem como a criação e a atração de outros, como forma de amenizar os danos causados, criaram motivações para o surgimento de novas atividades nos níveis local e regional (lazer, consumo, serviços). Tudo isso, aliado a outros importantes acontecimentos (avanço das frentes de ocupação, crescimento da luta do MST, maior interesse do poder público estatal pela região etc.), acabou por contribuir

²⁰ Em grande parte, as áreas da planície inundável do Rio Paraná não possuíam valor expressivo do ponto de vista econômico e eram pouco ou mal utilizadas, exceto pela exploração da argila como matéria-prima para as olarias e cerâmicas.

para o surgimento de uma "nova" sociedade construtora da paisagem, que passa a construir o futuro em cima das novas conjunturas e possibilidades criadas.

Vale sublinhar, contudo, que não se trata, exatamente, de uma transformação radical no modo de construção da paisagem, mas sim de uma mudança de posicionamento da sociedade, agora com objetivos mais explícitos, cuja ruptura com a sociedade anterior foi a chegada da CESP, contudo sem a perda do poder de liderança que os fazendeiros/pecuarista possuem na região, enquanto construtores da paisagem e detetores do poder econômico (e político). A CESP, com as obras compensatórias e mitigatórias implantadas agregou valores ao território, que motivaram as mudanças de diretrizes concernentes ao desenvolvimento regional, leia-se, à construção da paisagem, ainda que a relação dos fazendeiros com a região não tenha conhecido grandes alterações.

1.2.4. A gestão do território: uma gestão da paisagem

A necessidade de se implantar uma gestão territorial ou ambiental constitui um fator que ganha importância cada vez maior na atualidade . É a partir desta ferramenta que se tem buscado garantir o equilíbrio dinâmico entre os meios natural e antrópico. A gestão territorial parte do princípio que a ocupação e o uso do território devam ser permeados por um controle voltado para uma exploração racional, de acordo com as suas características, potencialidades e limitações. Trata-se, portanto, da elaboração de um planejamento de ocupação e uso do território, no qual procura-se fazer uma adequação entre suas potencialidades e os seus respectivos tipos de usos, ou o que se poderia denominar de "administração do meio ambiente", tendo como meta a melhoria da qualidade de vida das pessoas, com o mínimo de impactos ambientais.

Em geral, a gestão do território é direcionada para, pelo menos, três finalidades diferentes, segundo os tipos de ocupação e uso:

- **proteção da paisagem:** preservação dos recursos ambientais (bióticos e abióticos) e culturais (Ex.: áreas de proteção ambiental);

- **beleza cênica:** manutenção e/ou a criação de belezas naturais ou artificiais (Ex.: áreas onde a paisagem revela beleza e constitui uma potencialidade para o turismo e o lazer);

- **uso racional das potencialidades:** exploração econômica dos recursos em que um tipo de uso racional deve garantir a sustentabilidade da paisagem (Ex.: áreas agrícolas de uso intensivo).

Todavia, entende-se que a gestão do território deve envolver um conjunto de finalidades, onde a proteção, o uso racional e a harmonia da paisagem devem ser paralelamente contemplados. Ao mesmo tempo, o desejo de uma "paisagem intocável" deve ser reorientado para o da gestão ambiental, uma vez que a sociedade não pode se privar de sua capacidade de melhorar a paisagem na direção de uma melhoria da qualidade de vida. Defende-se, assim, um posicionamento em que a **gestão territorial** ou **ambiental**, carregada de racionalismos e de objetivismos, deva ser ultrapassada pela **gestão da paisagem**, cuja postura deve levar em conta, também, o seu aspecto estético e harmônico, enquanto espaço de vida cotidiana.

Do ponto de vista de suas potencialidades bióticas e abióticas, a concepção ideal de um território com uma gestão adequada deve apresentar alguns componentes básicos, tal como a manutenção de uma quantidade máxima de vegetação em pontos estratégicos, como forma de proteção dos solos e dos cursos d'água; mecanismos de proteção do solo das áreas de uso agro-pastoril visando minimizar o escoamento superficial e maximizar a infiltração das águas; minimização ou supressão do uso de insumos como forma de garantir a qualidade das águas e do solo. Não se trata, portanto, de "congelar" os sistemas ecológicos, que são dinâmicos por essência, mas de manter o processo ecológico que caracteriza e garante o funcionamento do sistema, assegurando-se, assim, a

perenidade dos recursos renováveis. Adicionalmente, deve-se contemplar a implantação de uma infra-estrutura mínima que garanta uma fluidez socioeconômica e que possibilite uma progressão de seu desenvolvimento.

Em se tratando dos espaços urbanos, a tarefa da gestão do território é ainda mais delicada, uma vez que se trata de uma completa modificação da superfície com a introdução de equipamentos artificiais e de uma concentração de atividades e atitudes estranhas ao meio biótico e abiótico.

Para a porção sul-mato-grossense da Raia Divisória, pode-se afirmar que, ao longo de toda a sua história de ocupação, ela nunca conheceu, verdadeiramente, uma gestão do território por parte do poder público. Como já fora assinalado, trata-se de uma região deprimida que, pela falta de atrativos, pouco interesse despertava, tanto pelo Estado quanto pelos próprios ocupantes que sempre se privaram de investir localmente e que, portanto, esteve comandada pela lei do "*laissez-faire*".

O que se percebe é que o território foi sendo ocupado aleatoriamente, sem um projeto de desenvolvimento que norteasse sua ocupação, exceção feita aos pequenos projetos de colonização/loteamento que deram origem a cidades como Bataguassu e Bataiporã. Em razão disso, o que se apresenta é uma construção da paisagem que teve a espontaneidade como lógica principal, cujo resultado foi uma quase total homogeneização com a implantação de pastagens em grandes propriedades/parcelas, reafirmando cada vez mais a vocação sul-mato-grossense em ser o "Estado do Gado". O pouco investimento que a pecuária exige nas propriedades, aliado ao fato de se ter um mercado consumidor garantido, facilita e favorece a expansão da atividade.

Nas porções paulista e paranaense, tem-se, na mesma medida, uma ausência de planejamento do ponto de vista da gestão do território, onde as ocupações irresponsáveis foram responsáveis pelo esgotamento dos solos e por

um processo acelerado de erosão e da morte ou comprometimento de inúmeros cursos d'água²¹.

Com a chegada da CESP, percebe-se a incorporação de uma gestão do território, seja por parte do Estado que passou a tratar as questões socioambientais de maneira mais comprometida²², seja pela própria CESP que passa a monitorar a área de influência direta da UHE de Porto Primavera, no sentido de garantir a sustentabilidade do reservatório.

O Estado de Mato Grosso do Sul, na medida em que se sentiu prejudicado ou beneficiado pela implantação das obras da CESP, passou a dispensar mais atenção para tal porção do território, tanto pelas negociações das contrapartidas, quanto através do direcionamento das obras compensatórias e mitigatórias para este ou aquele lugar. No caso específico da CESP, esta se vê obrigada a promover um uso racional das sub-bacias hidrográficas do Rio Paraná, que alimentam o reservatório da usina. A recuperação de cursos d'água, o monitoramento da qualidade da água, a manutenção ou recomposição da vegetação ribeirinha visando corrigir e/ou evitar o assoreamento de córregos e o carreamento de materiais para o interior do reservatório, o que provocaria uma diminuição de sua vida útil ou, no mínimo, custos adicionais de limpeza, são algumas das iniciativas que a CESP tem que introduzir e estimular na região.

O território passou, então, direta ou indiretamente, a ter um controle maior, ainda que esteja muito distante de uma gestão territorial efetiva e ideal.

Os projetos de desenvolvimento regional podem, nesse contexto, constituir estratégias importantes de controle do território por parte do Poder Público. Na medida em que projetos de desenvolvimento são definidos, as

²¹ O trabalho desenvolvido por Boin (2000) é bastante contribuidor para exemplificar o comprometimento de mananciais no Pontal do Paranapanema. Para o Paraná, é interessante verificar o trabalho de Maack (2002).

²² O programa de recuperação de bacias hidrográficas do Estado de São Paulo (Programa Estadual de Bacias Hidrográficas e formação dos Comitês de Bacias Hidrográficas) é um exemplo de gestão do território atualmente implantado pelo Poder Público.

atenções se voltam para estes e a construção da paisagem passa a ser por eles norteados. As exigências ou benefícios que sempre vêm acompanhados a estes projetos (financiamento com direcionamento do produto a ser produzido, controle dos efeitos no meio ambiente e na sociedade etc.) possibilitam uma gestão territorial mais efetiva. Do contrário, tem-se o império da lei do "*laisser-faire*", que constrói a paisagem ao sabor das circunstâncias momentâneas.

CAPÍTULO 2 - SÍNTESE GEOGRÁFICA DAS TRANSFORMAÇÕES PAISAGÍSTICAS

2.1. A tipologia das transformações paisagísticas

Conforme destacado, as imagens de satélite agregam todos os elementos da superfície terrestre num complexo de informações que só pode ser profundamente explorado pelos tratamentos numéricos, através da informática e, constituem, portanto, uma síntese global da paisagem. A possibilidade de deslizamento escalar (efeito zoom) permite uma exploração mais detalhada das informações registradas. Neste item, pretende-se explorar esta propriedade e demonstrar, por meio de extratos das imagens de satélite, as transformações ocorrentes no domínio da paisagem na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória. A título de comparação de alguns setores ou tipos de transformações, pretende-se mostrar, também, exemplos das transformações acontecidas nas porções paulista e paranaense da Raia Divisória. Cada extrato, apresentado em sua evolução, segundo as datas de registro, procura destacar as principais áreas que melhor exemplificam o grau de alteração conhecido pela região.

2.1.1. As unidades de paisagem

A definição das unidades de paisagem deve demonstrar muito mais a dinâmica a que tais e tais porções estão submetidas do que a própria fisionomia externa destas. Para isso, é um cruzamento de informações entre a

ocupação e o uso do solo com o seu potencial geoecológico que vai ser o ponto de partida e de chegada na definição das unidades de paisagem. Vale retomar, todavia, a premissa lançada por Bertrand (1968), quando afirma que ao se considerar a paisagem como uma entidade global, os elementos que a constituem participam de uma dinâmica comum, mas que não corresponde, necessariamente, à evolução de cada um deles quando tomados individualmente. É nessa direção que se pretende apresentar uma compartimentação das unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória²³.

É preciso lembrar que as unidades de paisagem não são, na maioria das vezes, voluntariamente construídas para se tornarem unidades como tal. Elas podem ser apenas identificadas no espaço a partir de sua construção histórica, sendo que se transformam internamente e podem mudar sua configuração ao longo do tempo. Na hipótese de locais em que há uma gestão do território pautada no zoneamento ecológico-econômico, o qual indica/recomenda os tipos de usos a cada uma das zonas, em geral partindo-se do ponto de vista do determinismo ecológico, ter-se-ia a produção de unidades de paisagem de forma voluntária.

Dentro do período analisado, verifica-se que houve uma completa transformação nas unidades elementares da paisagem, oriundas, sobretudo, de uma homogeneização na ocupação e no uso do solo. De um lado, a homogeneidade geomorfológica, litológica e climática dotam a região de uma extraordinária homogeneidade fisionômica, atributos estes que vão dificultar uma compartimentação de unidades básicas a partir dos elementos naturais²⁴. Por outro lado, a mudança na paisagem imposta pela ocupação antrópica (desmatamento, sobretudo) vai implicar em mudanças nessa homogeneidade, ao menos do ponto de vista da sua dinâmica, uma vez que a retirada da epiderme

²³ A decisão em delimitar as unidades de paisagem apenas da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória se deve ao fato desta ser o alvo principal de investigação e, portanto, onde foi realizada a maior parte dos trabalhos de terreno, imprescindíveis para balizar a definição das mesmas.

²⁴ Excetua-se a planície aluvial do Rio Paraná, ora inundada na sua porção montante à UHE de Porto Primavera que, exclusivamente, diferencia-se geológica, ecológica e topograficamente.

protetora implica numa atuação mais vigorosa dos agentes climáticos na dinâmica morfo e pedogenética. Em contrapartida, o avanço da ocupação com pastagens sobre as áreas florestadas, estimula, de certa maneira, a criação de unidades de paisagem uniformizadas sobre grandes extensões. Portanto, é muito mais a fisionomia criada pela ocupação antrópica que vai definir os conjuntos homogêneos, marcados pelos tipos de ocupação e uso.

Uma unidade de paisagem delimitada a partir de seu tipo de ocupação/uso é fisionomicamente homogênea, mas na escala do parcelar é constituída de diferentes dinâmicas internas, seja pelos diferentes tratos culturais segundo cada parcelas, seja pelas diferenças topográficas ou geoecológicas. Assim, recorda-se, uma unidade de paisagem é homogênea no seu funcionamento geral, que é ditado pela relação uso X potencial geoecológico (dinâmica socioecológica). Não se pode admitir, seguramente, uma mesma divisão das unidades de paisagem para as épocas das imagens de satélite de 1986 e de 2001.

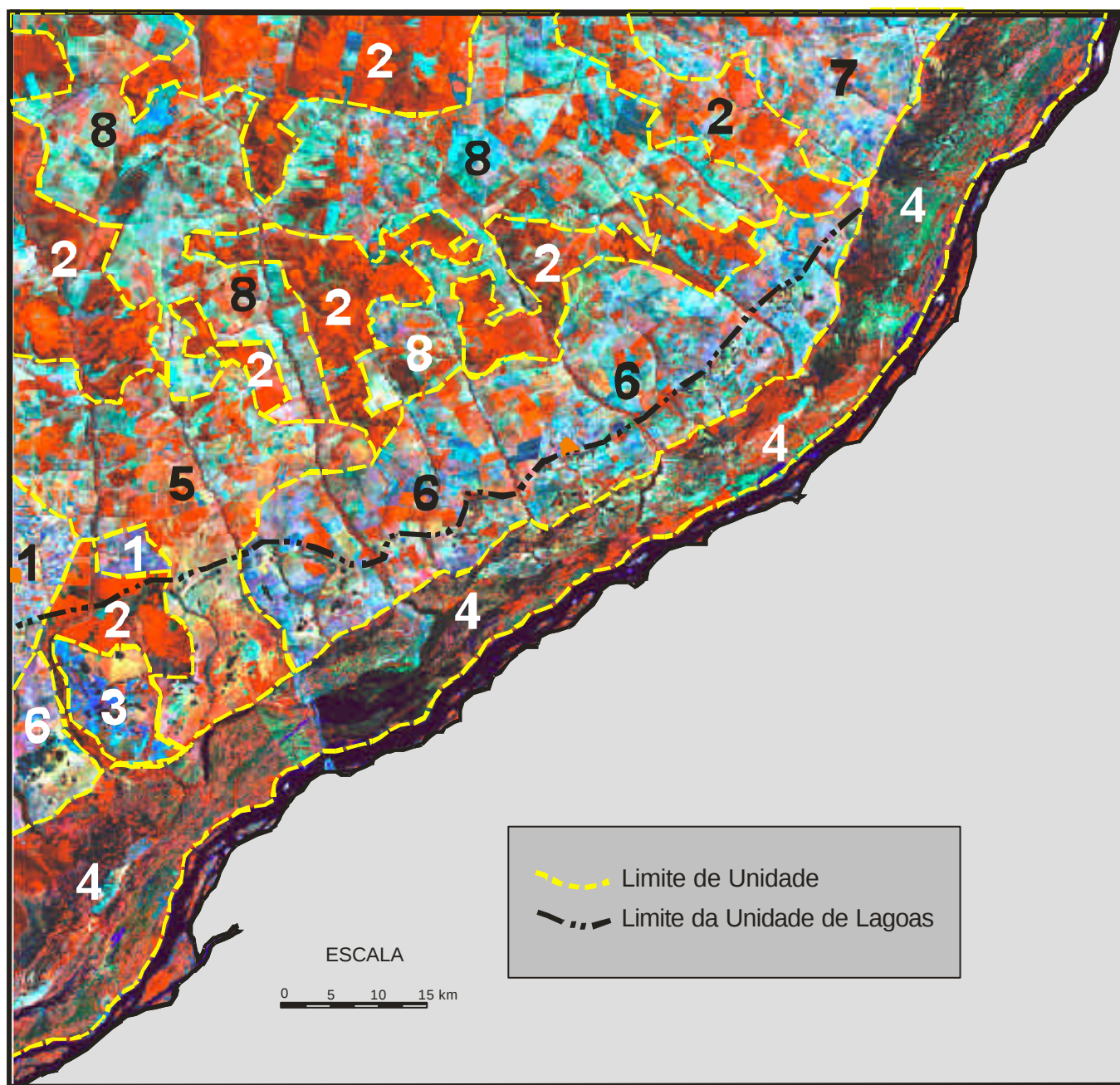
Ademais, a implantação dos assentamentos rurais criou novas paisagens, de características bastante adversas das anteriormente existentes. De tamanhos reduzidos ou não, em relação ao conjunto regional, estes "novos espaços geográficos", apresentam tipos de exploração marcados por uma dinâmica particular. Qualificados por uma divisão em pequenas parcelas, eles passam a conhecer um tipo de uso de caráter mais intensivo e que tende a transformar por completo sua configuração espacial e a evolução do seu sistema natural. Estes vão constituir, numa escala temporal média, novas unidades, que ressaltarão na configuração geral da paisagem. Mesmo aqueles assentamentos ainda em fase de consolidação, foram individualizados como unidades de paisagem, dada a tendência a se fixarem como porções adversas ao seu entorno e pela dinâmica a que passam a ser submetidos.

É necessário assinalar que a tentativa de se delimitar as unidades de paisagem é também uma tentativa de se cartografar a paisagem que, nem sempre, é cartografada de maneira simples e convencional, visto que, suas

descontinuidades objetivas, embora reais, raramente são precisas. Assim, as unidades de paisagem terminam por ser uma aproximação cartográfica, importante pelo seu conteúdo, mas subjetivas quanto aos seus limites e resultante dos critérios adotados pelo autor.

Na seqüência, são apresentadas as unidades de paisagem definidas na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória com base nas imagens de satélite LANDSAT TM para os anos de 1986 (Figura 3.4) e 2001 (Figura 3.5). Ademais, os Quadros 3.3 e 3.4 trazem uma breve descrição de cada uma delas das respectivas datas, indicando-se suas características gerais e sua dinâmica em relação à sua evolução global. Para a determinação da dinâmica das unidades de paisagem, inspirou-se na classificação sugerida por Bertrand (1968).

FIGURA 3.4 – As unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória em 1986

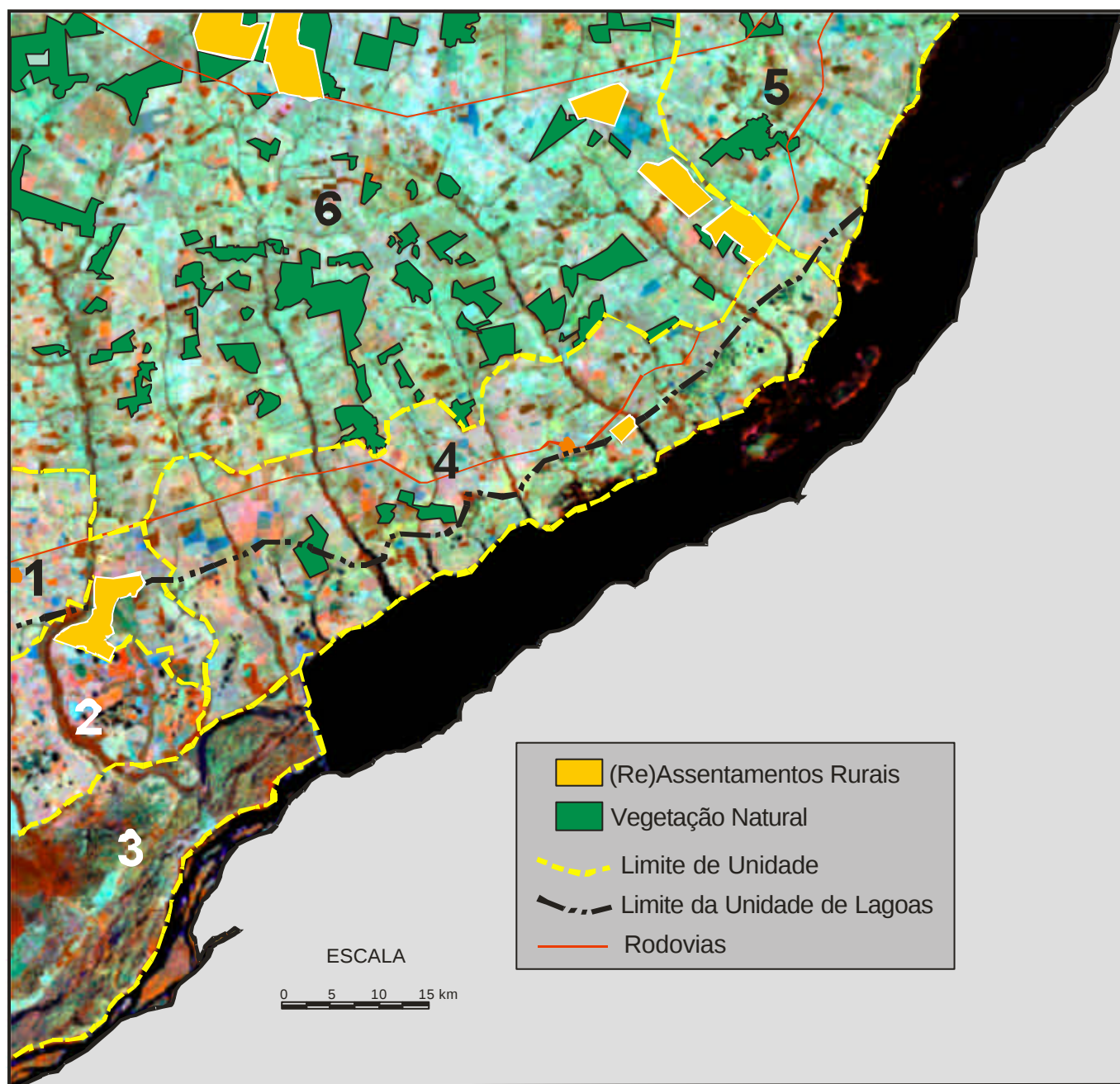


QUADRO 3.3 – Síntese descritiva das unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória - 1986

UNIDADE	ELEMENTO DEFINIDOR PRINCIPAL	CARACTERÍSTICAS	DINÂMICA
Unidade 1	Predomínio de pequenas propriedades com grande parcelamento do solo em unidades reduzidas	Unidade de paisagem de pequenas e médias propriedades de com parcelamento retalhado e uso intensivo do solo. É importante a presença de parcelas de uso agrícola, evidenciada pela existência de solos nus.	O predomínio do uso agrícola em pequenas parcelas, assim como as condições geoambientais desta unidade de paisagem a coloca dentro de uma dinâmica biostásica degradada regressiva .
Unidade 2	Predomínio de vegetação natural	Unidade de paisagem distribuída em núcleos de tamanhos diversos por toda a área caracterizada pela presença majoritária de vegetação natural. Todavia, é possível verificar importantes núcleos de avanço de desmatamento em seus interiores.	A presença da vegetação natural indica a existência de um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica, o que permite enquadrá-la, em sua globalidade, dentro de uma dinâmica biostásica climática . Os núcleos de avanço de desmatamento no interior desta unidade de paisagem indicam uma iminente transformação na dinâmica.
Unidade 3	Predomínio da atividade agrícola	Unidade de paisagem marcada pela predominância de atividade agrícola desenvolvida em parcelas de tamanhos médio e grande. Trata-se de uma unidade em formação onde se verifica o uso agrícola mecanizado; a presença de numerosas lagoas favorece ao uso da irrigação destas áreas. No momento do imageamento, a maior parte das parcelas encontravam-se com solos nus.	O uso agrícola intensivo desta unidade de paisagem, aliado às suas características geoambientais, permite classificá-la dentro de uma dinâmica biostásica degradada regressiva .
Unidade 4	Presença da planície aluvial do Rio Paraná	Unidade de paisagem composta pela planície de inundação do Rio Paraná. Constitui-se de um ambiente complexo, tanto nos seu aspecto biótico quanto abiótico. É a unidade de paisagem que mais ressalta no conjunto regional, com limites bastante evidentes. A construção do desvio do leito do Rio Paraná para a implantação das obras da UHE de Porto Primavera e o seu conseqüente estreitamento, causou a formação de um alagamento na sua parte a montante, o que trouxe significativas transformações para o meio biótico e abiótico, das áreas próximas. É importante registrar, também, a exploração de argila que ocorre em certos locais.	Trata-se de uma unidade de paisagem que, na época do imageamento gozava de uma importante estabilidade entre o potencial ecológico e a exploração biológica, o que leva a classificá-la dentro de uma dinâmica biostásica climática . Todavia, as transformações conhecidas com a construção da UHE de Porto Primavera a colocam numa situação de transição com seu iminente desaparecimento, especificamente, sua parte a montante, o que permite enquadrá-la numa dinâmica biostásica paraclimática .

Unidade 5	Presença de cerrado degradado utilizado predominantemente para a atividade pastoril	Unidade de paisagem composta por pastagens sujas, com a presença de cerrado degradado. Trata-se de uma porção marcada pelo avanço do desmatamento via degradação da vegetação natural, com importante mistura de áreas de vegetação mais densa com outras mais abertas e zonas completamente desmatadas.	A vegetação de pastagens (naturais ou artificiais) aliada à topografia suavemente ondula, assegura uma relativa estabilidade do potencial ecológico, podendo classificar tal unidade de paisagem com uma dinâmica biotásica degradada regressiva .
Unidade 6	Parcelamento do solo em unidades de tamanhos variados e a sua relativa homogeneidade fisionômica geral	Unidade de paisagem agro-pastoril desenvolvida em propriedades pequenas, médias e grandes localizada numa longa faixa que acompanha a planície de inundação do Rio Paraná. Trata-se da área de ocupação mais antiga, marcada por uma miscelânea entre os usos agrícola e pastoril, mas que criou uma homogeneidade geral da paisagem.	Como no caso da Unidade 5, o tipo de uso, sobretudo pastoril, permite classificar esta unidade de paisagem com uma dinâmica biotásica degradada regressiva .
Unidade 7	Predomínio de pequenas propriedades com grande parcelamento do solo em unidades reduzidas	Unidade de paisagem constituída de pequenas e médias propriedades com importante retalhamento do solo, localizada nos arredores da cidade de Bataguassu. Assemelha-se bastante às características da Unidade 1, localizada nas proximidades da cidade de Bataiporã.	Como no caso da Unidade 1, esta unidade de paisagem pode ser classificada com uma dinâmica biotásica degradada regressiva , dado seu uso diverso e a ocupação em pequenas parcelas de uso intensivo.
Unidade 8	Predomínio de uso pastoril extensivo em grandes parcelas	Unidade de paisagem composta de pastagens extensivas em grandes parcelas. Trata-se de uma unidade de paisagem de grande heterogeneidade fisionômica onde a presença de numerosa quantidade de remanescentes florestais isolados em seu interior, assim como do tipo de desmatamento conservando-se as espécies arbóreas a diferencia das áreas do entorno.	Unidade de dinâmica complexa e variada, no seu geral podendo ser enquadrada como biotásica degradada regressiva .
Unidade das Lagoas	Zona de ocorrência de lagoas	Unidade de paisagem composta pela zona de ocorrência de lagoas. Trata-se de uma longa faixa de topografia muito plana acompanhando o curso do Rio Paraná, que permitiu o aparecimento de inúmeras lagoas temporárias e/ou permanentes espalhadas por toda a área. Abrange partes de outras unidades de paisagem, mas, no seu geral, apresenta características geoambientais semelhantes.	Unidade de dinâmica mista dados os diferentes tipos de ocupação.

FIGURA 3.5 – As unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória em 2001



QUADRO 3.4 - Síntese descritiva das unidades de paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória - 2001

UNIDADE	ELEMENTO DEFINIDOR PRINCIPAL	CARACTERÍSTICAS	DINÂMICA ATUAL
Unidade 1	Predomínio de pequenas propriedades com grande parcelamento do solo em unidades reduzidas	Unidade de paisagem de pequenas e médias propriedades de com parcelamento retalhado e uso intensivo e variado do solo. Verifica-se um aumento da área abrangida por esta unidade de paisagem em relação àquela definida para 1986 (vide descrição da Unidade 1 de 1986, Quadro 3.3), o que indica um avanço do retalhamento do território nas proximidades do núcleo urbano de Bataiporã.	O uso com atividades variadas em pequenas parcelas desta unidade de paisagem evidencia uma dinâmica biostásica degradada regressiva . Na atualidade, alguns pontos isolados, sob riscos erosivos potenciais por uso inadequado ou pela ausência de proteção do solo, podem ser enquadrados dentro de uma dinâmica do tipo resistásica .
Unidade 2	Predomínio da atividade agrícola	Unidade de paisagem marcada pela atividade agrícola desenvolvida em parcelas de tamanhos médio e grande. Esta unidade de paisagem constitui o avanço daquela observada em 1986 (vide descrição da Unidade 3 de 1986, Quadro 3.3), estendendo-se para novas em seu entorno.	O uso agrícola intensivo desta unidade de paisagem, aliado às suas características geoambientais, permite classificá-la dentro de uma dinâmica biostásica degradada regressiva . Seguindo o mesmo caso da Unidade 1, alguns pontos isolados podem ser classificados com uma dinâmica do tipo resistásica .
Unidade 3	Presença da planície aluvial do Rio Paraná	Unidade de paisagem remanescente da inundação decorrente do enchimento do reservatório da UHE de Porto Primavera, na sua parte a jusante (vide descrição da Unidade 4 de 1986, Quadro 3.3).	A estabilidade entre o potencial ecológico e a exploração biológica desta unidade de paisagem permite classificá-la dentro de uma dinâmica biostásica climácica .
Unidade 4	Parcelamento do solo em unidades de tamanhos variados e sua homogeneidade fisionômica geral	Unidade de paisagem composta de propriedades pequenas, médias e grandes, com parcelamento de tamanhos variados e uso agro-pastoril. Em relação a 1986 (vide descrição da Unidade 6 de 1986, Quadro 3.3), verifica-se uma homogeneização fisionômica ainda maior desta unidade de paisagem, notadamente pela exclusão de importantes porções de vegetação natural antes encontradas em seu interior. Percebe-se, também, uma expansão para novas áreas desta unidade de paisagem, assim como uma ocorrência maior do uso agrícola, evidenciado pelas porções de solos nus presentes.	O uso agro-pastoril, bem como as suas características geoambientais, permite classificar esta unidade de paisagem com uma dinâmica biostásica degradada regressiva .

Unidade 5	Predomínio de pequenas propriedades com grande parcelamento do solo em unidades reduzidas	Unidade de paisagem caracterizada pela ocorrência de pequenas parcelas (vide descrição da Unidade 7 para 1986, Quadro 3.3). A exclusão de importante porção de vegetação natural, observada na imagem de 1986 e a conseqüente implantação de pequenas parcelas trouxe um ganho em área para esta unidade de paisagem.	Devido ao seu uso diverso e a ocupação em pequenas parcelas de uso intensivo esta unidade de paisagem pode ser classificada com uma dinâmica do tipo biostásica degradada regressiva .
Unidade 6	Predomínio de uso pastoril extensivo em grandes parcelas	Unidade de paisagem composta por pastagens extensivas (artificiais). Trata-se de uma grande unidade criada com o avanço do desmatamento por todo o interior da área e constitui a expansão da Unidade 8 identificada na imagem de 1986 (vide Quadro 3.3). Entretanto, verifica-se que esta unidade conheceu uma homogeneização geral da paisagem, fruto da implantação generalizada de pastagens extensivas.	O generalizado uso pastoril desta unidade de paisagem leva a classificá-la com uma dinâmica biostásica degradada regressiva .
Unidade de Vegetação Natural	Predomínio de vegetação natural	Unidade de paisagem composta pelos remanescentes florestais, distribuídos pelo interior da área. Embora isolados, estes maciços de vegetação natural ainda conservam características peculiares.	Embora composta de porções isoladas, cada uma delas ainda conserva um relativo equilíbrio entre o potencial biótico e a exploração biológica, podendo enquadrar esta unidade de paisagem dentro de uma dinâmica biostásica climácica .
Unidade dos (Re)Assentamentos Rurais	(Re)Assentamentos rurais	Unidade de paisagem composta pelos (re)assentamentos rurais. Trata-se de pequenas unidades de paisagem com características muito particulares, tanto em suas fisionomia externa, quanto no tipo de uso desenvolvido, diferenciando bastante de seus entornos. A maioria deles teve sua criação às custas do desmatamento de importantes maciços de vegetação natural, constituindo uma considerável mudança na sua dinâmica interna.	Devido ao uso intenso dos solos desenvolvido no interior dos (re)assentamentos rurais, pode-se classificar sua dinâmica atual como biostásica degradada regressiva .
Unidade de Lagoas	Zona de ocorrência de lagoas	Unidade de paisagem composta pela zona de ocorrência de lagoas (vide descrição da Unidade de Lagoas para 1986, Quadro 3.3). A formação do reservatório da UHE de Porto Primavera causou a formação de novas lagoas, o aumento no diâmetro de algumas delas, bem como, a perenização de outras.	Unidade de dinâmica mista dados os diferentes tipos de ocupação. A formação do reservatório aponta para modificações em termos de umidade e disponibilidade de água em superfície, dada a elevação do nível de base do lençol freático.

As unidades de paisagem apresentadas para cada ano, juntamente seus respectivos quadros sínteses descritivos, atestam o grau de transformações ocorrido na organização geral da paisagem da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória entre ambas as datas. Verifica-se, na imagem de 2001, que houve uma importante descaracterização das unidades básicas identificadas para o ano de 1986, não se podendo, desta forma, conservar os mesmos limites das descontinuidades objetivas para todas as unidades dos referidos anos.

O grau de ocupação e homogeneização de uso que a região apresenta em 2001 sobre toda a porção central da área obrigou a colocá-la dentro de uma única unidade de paisagem (Unidade 6), intercalada pelas porções remanescentes de vegetação natural em seu interior. Optou-se por delimitar as porções significativas de vegetação natural remanescente por toda a área por reconhecer que, embora isoladas, estas conservam dinâmicas próprias e bastante diferenciadas daquelas áreas já ocupadas com uso antrópico efetivo.

A dinâmica global determinada para cada uma das unidades de paisagem, em ambos os anos, esteve entre **biostásica climácica**, na qual o clímax da paisagem é mais ou menos mantido e se tem um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica; **biostásica paraclimácica** compreendida como aquelas áreas que passam a conhecer uma atuação antrópica no seu potencial ecológico e/ou exploração biológica, sem romper com o clímax; **biostásica degradada regressiva**, onde embora sob grande influência antrópica, o equilíbrio ecológico não é rompido; **resistásica**, compreendendo aquelas áreas onde houve um rompimento do equilíbrio ecológico e a erosão e transporte de material se fazem presentes.

Em linhas gerais, as características geoambientais (topografia, sobretudo), assim como o tipo de uso (pastoril, notadamente) da área em enfoque, favorecem a um relativo equilíbrio ecológico das paisagens, mesmo tendo sofrido espetaculares modificações na sua exploração biológica. Contudo, vale atentar para o fato de um possível avanço da cultura de grãos para o interior da área que

deverá ser seguido de mecanismos de proteção dos solos, os quais oferecem restrições de uso, conforme a própria classificação de "Aptidão Agrícola das Terras" feita pelo "Projeto Estudos Integrados do Potencial de Recursos Naturais" da SEPLAN / FIPLAN – MS, em 1988²⁵.

A formação do reservatório da UHE de Porto Primavera trouxe, certamente, importantes efeitos para as áreas em seu entorno. Alguns deles, como a elevação do nível do lençol freático e a conseqüente formação de novas lagoas, perenização ou aumento no diâmetro de outras, foram percebidos no momento dos trabalhos de campo. Todavia, trata-se de um assunto a ser mais bem investigado para sua comprovação.

2.1.2. O parcelamento do solo/território

A estruturação do parcelamento do território pode confidenciar muita informação sobre a paisagem e a organização espacial. Esta constitui um importante indicador tanto do uso atual do solo quanto de sua história e de certas características socioeconômicas e ambientais da região. Num âmbito regional, o parcelamento expressa a configuração geral das paisagens e funciona como um dos elementos determinantes na definição de suas unidades elementares, além de ser um dos fatores a ser considerado nos planejamentos ambientais.

O parcelamento do território pode ser abordado por dois prismas diferentes, mas que estão intimamente relacionados: do ponto de vista **fundiário**, tendo o significado do tamanho da propriedade (cadastral) e do ponto de vista de sua **exploração** (cultural), significando os talhões de uso. Nesta investigação, adotar-se-á sua segunda acepção, compreendendo-se que a estruturação da paisagem se dá muito mais pelo parcelamento de exploração do território, que demonstra a morfologia do parcelar, independentemente de sua afetação cultural.

²⁵ Cf. Carta "Aptidão Agrícola das Terras", do "Projeto Estudos Integrados do Potencial dos Recursos Naturais", feito pela SEPLAN/FIPLAN-MS, em 1988 e "Susceptibilidade à Erosão da Macrorregião da Bacia do Paraná", publicado pela SEPLAN/SEP/CRN-MS, em 1992.

Assim, o parcelamento do território que se tem como ponto de partida não representa, necessariamente, o tamanho das propriedades, mas também, parcelamentos dentro das próprias propriedades, utilizados para atividades diversas²⁶.

Vale lembrar, ainda, que o parcelamento está intrinsecamente relacionado às características sócio-econômicas, técnicas, culturais e naturais do território tratado e que não pode ser interpretado diretamente, sem um conjunto de informações básicas do mesmo. Assim, é possível destacar alguns elementos que o parcelamento pode revelar a partir de sua observação direta e, também, por meio de imagens de satélite²⁷, quando se consegue extrair informações do seu conjunto²⁸:

• ***História da ocupação e uso:*** ainda que uma região – ou mesmo uma propriedade – tenha passado por um processo de transformação na sua estrutura agrária, isto é, particularmente, no nível parcelar, notadamente pela anexação de pequenas parcelas em grandes unidades e uniformização de uso, as cicatrizes do antigo parcelamento continuam impressas na paisagem por um longo período. No caso da ocorrência de um retalhamento de grandes parcelas em pequenas unidades de uso, a percepção da estrutura antiga é mais difícil, uma vez que se trata da criação de novas parcelas. Um estudo multi-temporal do parcelamento do solo de uma região pode fornecer indícios a respeito da dinâmica da economia regional, indicando estagnação, decadência, avanço, mudança de vocação, esvaziamento, migração etc.

²⁶ No caso daquelas propriedades essencialmente pastoris, quando vistas por meio das imagens de satélite, as diferentes tonalidades podem referir-se a parcelas de pastagem em diferentes estados ou de tipos diferentes de forrageira. O mesmo acontece em diferentes talhões de uma mesma cultura, em diferentes estados vegetativos.

²⁷ Para os estudos do parcelamento em detalhes, as aerofotos (ou os satélites de resolução mais finas: SPOT, IKONOS etc.) são os produtos da teledetecção mais adequados.

²⁸ É importante assinalar que as considerações feitas a respeito do parcelamento do território têm como base geral os exemplos constantes no território brasileiro, especificamente da área de investigação e podem não ser os mesmos para outros espaços.

- **Tipo de atividade desenvolvida:** o tipo de atividade desenvolvido implica em tamanhos específicos de parcelas. As culturas hortifrutigranjeiras, por exemplo, ocorrem normalmente em pequenas parcelas e nas proximidades dos centros urbanos, enquanto que a atividade pastoril extensiva demanda unidades de maior extensão. Uma área de grande retalhamento do território sugere a prática da policultura e o uso intensivo do solo. Exemplo disso são regiões ou países de espaços cultiváveis escassos, onde, regra geral, o parcelamento do solo se dá em pequenas unidades.

- **Finalidades de uso:** na configuração do parcelamento ficam gravados os fins para os quais tal território está sendo usado. Grosso modo, para o território brasileiro, uma região agrícola de parcelamento em grandes unidades indica a prática de atividades voltadas para o mercado e de alta mecanização, enquanto que um parcelamento em pequenas unidades pode significar um uso de caráter familiar da terra. Os grandes plantios de soja do Centro-Oeste, destinados à exportação, por exemplo, representam o primeiro caso. Já os assentamentos rurais são exemplos típicos de atividade familiar exercida em pequenas parcelas, dizem respeito ao segundo caso.

- **Características físicas:** as condições físicas do território, notadamente relevo e solos, constituem fator importante na determinação do tamanho das parcelas. Nos vales, em geral férteis, predomina um intenso retalhamento do território, enquanto nas áreas de relevo mais acidentado, de solos pobres ou de difícil utilização vão aparecer unidades parcelares maiores.

- **Fertilidade das terras:** as características do parcelamento do solo podem revelar informações sobre a fertilidade das terras da região, na medida em que seu tamanho tem relações com a sua produtividade. Em termos gerais, numa região de solos de alta fertilidade, percebe-se que o parcelamento se efetiva em pequenas unidades, enquanto que em áreas de baixa fertilidade, percebe-se a implantação de grandes unidades. O tamanho de propriedades determinado pelo módulo rural está diretamente ligado à fertilidade das terras da região.

- **Valor de mercado das terras:** em áreas de terras de alto valor, seja pela localização ou pelas características naturais, tende-se a um retalhamento maior do território, enquanto naquelas de baixo valor verifica-se grandes parcelas.

- **Densidade populacional:** o parcelamento do território tende a ser diretamente proporcional à densidade populacional rural.

- **Condições ambientais:** as áreas de grande parcelamento e de uso intenso do solo tendem a apresentar problemas ambientais maiores, tanto pelo tipo de uso, normalmente intensivo e variado, quanto pela dificuldade de gerenciamento do conjunto das parcelas, onde envolve interesses muito diferenciados de usos, segundo os proprietários.

Para a área de estudo, as imagens de satélite demonstram uma significativa diferenciação parcelar, notadamente quando se compara cada um dos três Estados que compõem a Raia Divisória. Verificam-se, nitidamente, três formas diferentes de ocupação/colonização adotadas distintamente segundo os três Estados. Relembra-se aqui a já citada consideração feita por Giblin (1984, p.27) sobre o papel das fronteiras político-administrativas no processo de construção das paisagens, estas funcionando como nítidas descontinuidades das paisagens, dada a diversidade dos interesses dos agentes construtores. Todavia, no caso específico da área em foco, as diferenças paisagísticas, segundo as três porções, estão muito mais relacionadas aos momentos históricos e econômicos da efetivação da ocupação/colonização do que às políticas de produção da paisagem, tidas como um modelo planejado, salvo no caso de parte da porção paranaense, com a ocupação comandada pela Companhia Melhoramentos do Norte do Paraná. Cada um dos três Estados conheceu sua ocupação/colonização em conjunturas diferenciadas e para fins distintos, produzindo paisagens que refletem esses objetivos iniciais.

No Noroeste do Estado do Paraná, observa-se um retalhamento do território muito superior que aquele apresentado no Sudoeste de São Paulo e,

sobretudo, no Sudeste do Estado de Mato Grosso do Sul. As parcelas rurais paranaenses aparecem com tamanhos reduzidos e relativamente uniformes, características herdadas da colonização planejada pela penetração da cafeicultura, no início do século XX, provinda do Estado de São Paulo²⁹. Na época, a colonização se deu em pequenas e médias propriedades, sobretudo de caráter familiar, destacada por Passos (inédito) como uma concepção moderna de ocupação, que tinha como preocupação o dinamismo da economia regional, planejando-se, inclusive, a fundação de diversos núcleos urbanos. Além do mais, continua o autor, a estratégia da divisão das terras em lotes de tamanhos reduzidos, foi adotada pelas companhias colonizadoras como meio de facilitar a venda. Vale assinalar, também, que o grau de fertilidade das terras foi um importante fator na determinação da dimensão dos lotes. Nas áreas de ocorrência majoritária do arenito Caiuá (vide Figura 1.3, p.11, Parte I), este de baixa fertilidade natural, verifica-se uma predominância de parcelas/propriedades maiores, criando-se verdadeiras unidades diferenciadas de paisagem.

Mesmo que, a partir da segunda metade da década de 1970, a cafeicultura tenha sido gradativamente erradicada e substituída por outras culturas, estas características ficaram impressas na paisagem. Ao nível de parcelas, comparando-se as datas das imagens de satélite, poucas alterações podem ser detectadas. Em algumas áreas constatou-se, a partir dos trabalhos de campo, a ocorrência de uma importante homogeneização do uso de parcelas vizinhas, estas ligadas, especialmente, à expansão da pecuária. Mais recentemente, tem havido uma reativação na cafeicultura, dessa vez utilizando técnicas modernas de cultivo, mas efetivando-se em parcelas reduzidas e de abrangência espacial muito inferior àquela conhecida no passado. Outros usos como as culturas de frutíferas (manga, laranja, limão etc.), de mandioca, de amoreira, de cana-de-açúcar, além da piscicultura podem ser encontradas nessa porção do Estado do Paraná. Adicionalmente, o projeto "Arenito Caiuá" desponta-

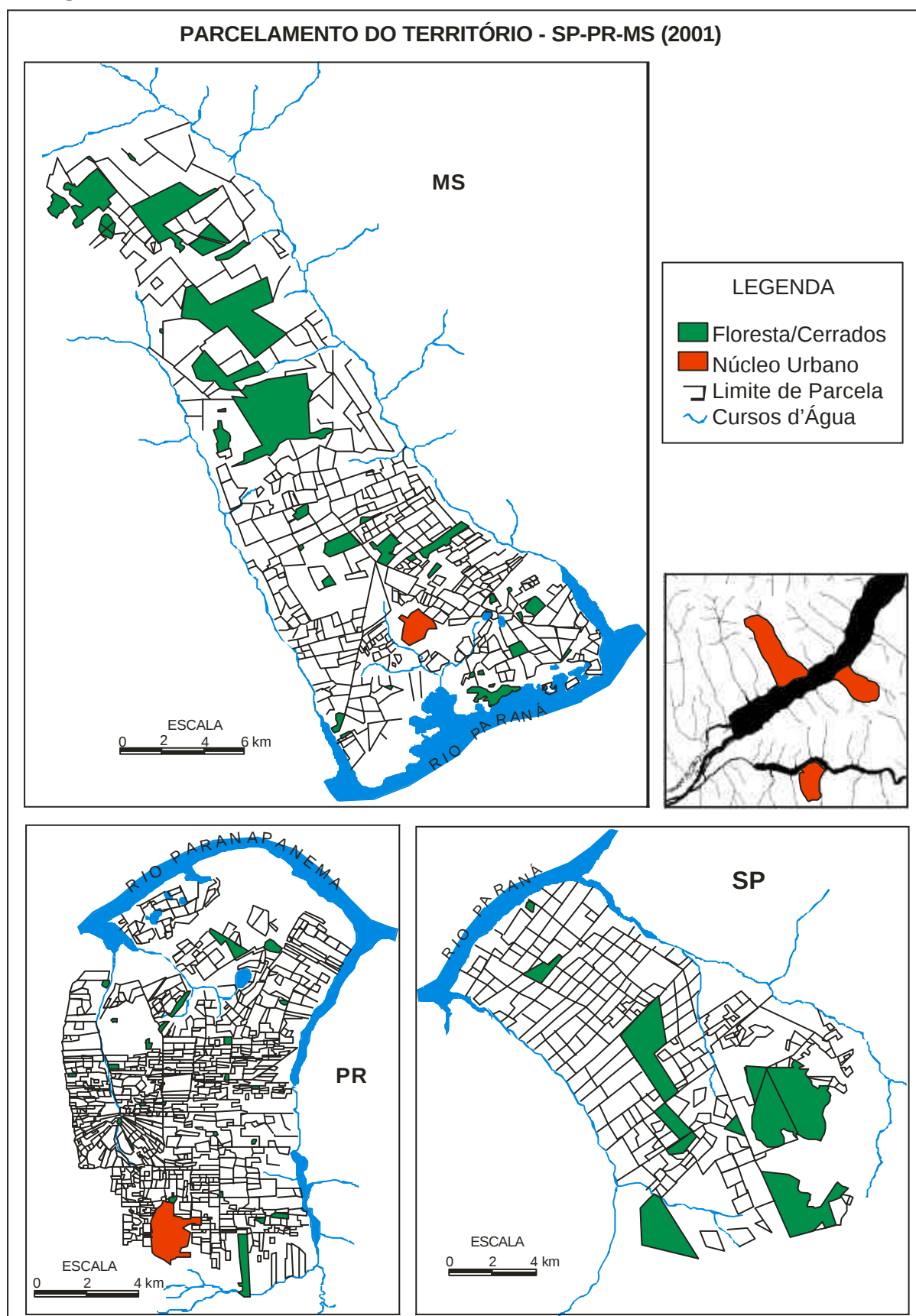
²⁹ Cf. Monbeig (1984).

se como uma nova alternativa para a reativação da economia do Noroeste paranaense, via implantação da cultura de grãos.

A Figura 3.6 traz exemplos de parcelamentos do território de cada uma das três porções da Raia Divisória. A extração dos limites das parcelas foi obtida a partir das imagens de satélite de 2001, onde, primou-se por identificar as unidades/talhões do ponto de vista de sua exploração cultural, independentemente dos limites cadastrais. Eleveu-se três áreas-modelo que melhor representassem o padrão do parcelamento de cada porção da Raia Divisória. Trata-se das áreas situadas entre o Ribeirão das Pedras e o Córrego Água Sumida, no Estado de São Paulo; entre os Ribeirões do Corvo e da Coroa do Frade, no Paraná e, no Mato Grosso do Sul, entre o Rio Quiterói e o Córrego do Machado.

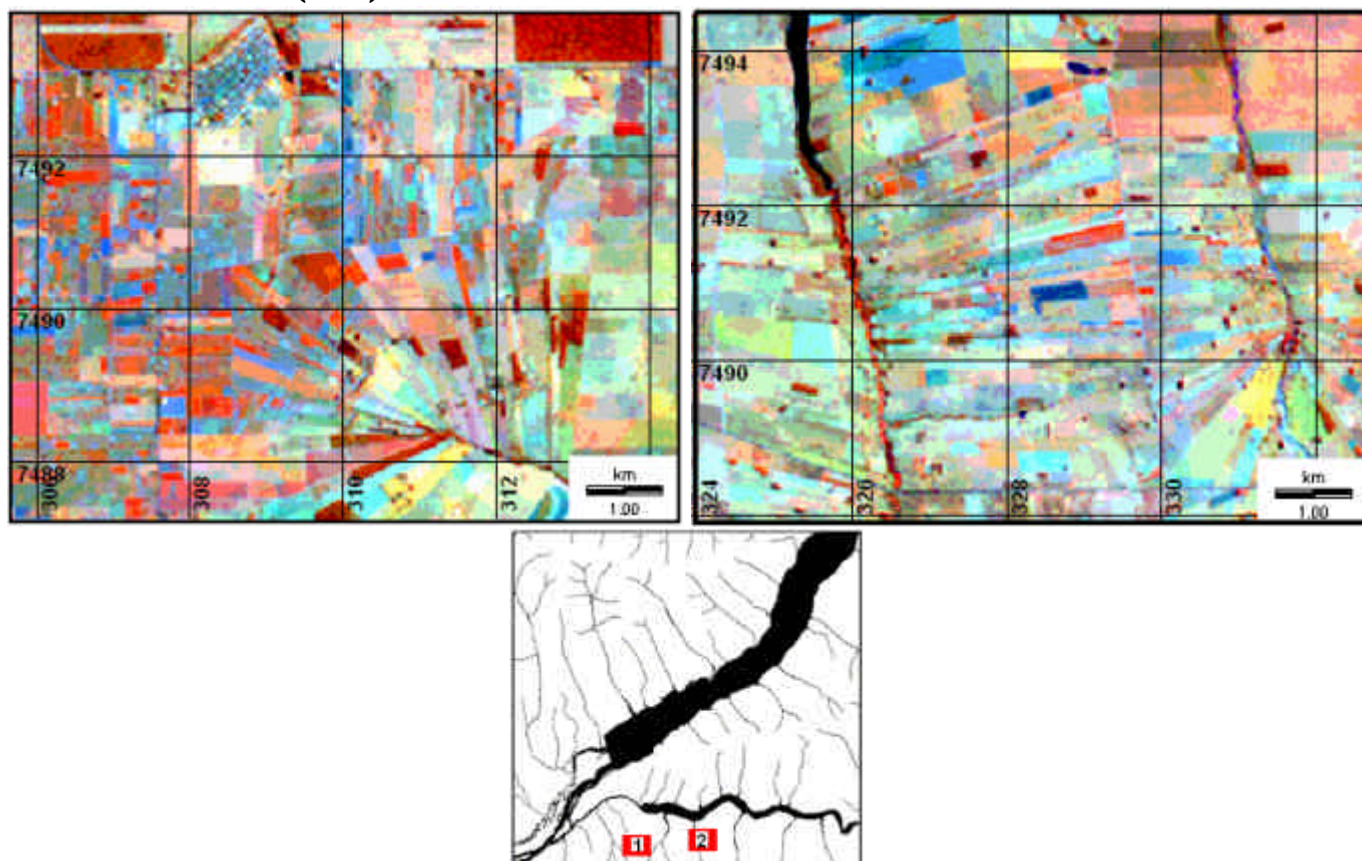
As amostras de parcelamentos do território destacam claramente a diferença do padrão desenvolvido em cada uma das porções da Raia Divisória. Verifica-se, que na porção paranaense, o mosaico formado tem características muito mais retalhadas do que nas outras duas amostras. Neste, observa-se, apesar da grande retalhação, uma relativa regularidade no tamanho das parcelas que, no seu conjunto, possuem formatos estreitos e compridos, fruto dos projetos de colonização pautados no estabelecimento de pequenas propriedades destinadas ao uso agrícola (cafeicultura, especialmente), com unidades indo do espigão até o vale e bem servidas por vias de circulação, ligando aos centros urbanos.

FIGURA 3.6 – Amostras do parcelamento do território na Raia Divisória SP-PR-MS



Na Figura 3.7, podem ser observados dois extratos de imagens de satélite demonstrando o padrão do parcelamento do território comum na maior parte do Noroeste paranaense.

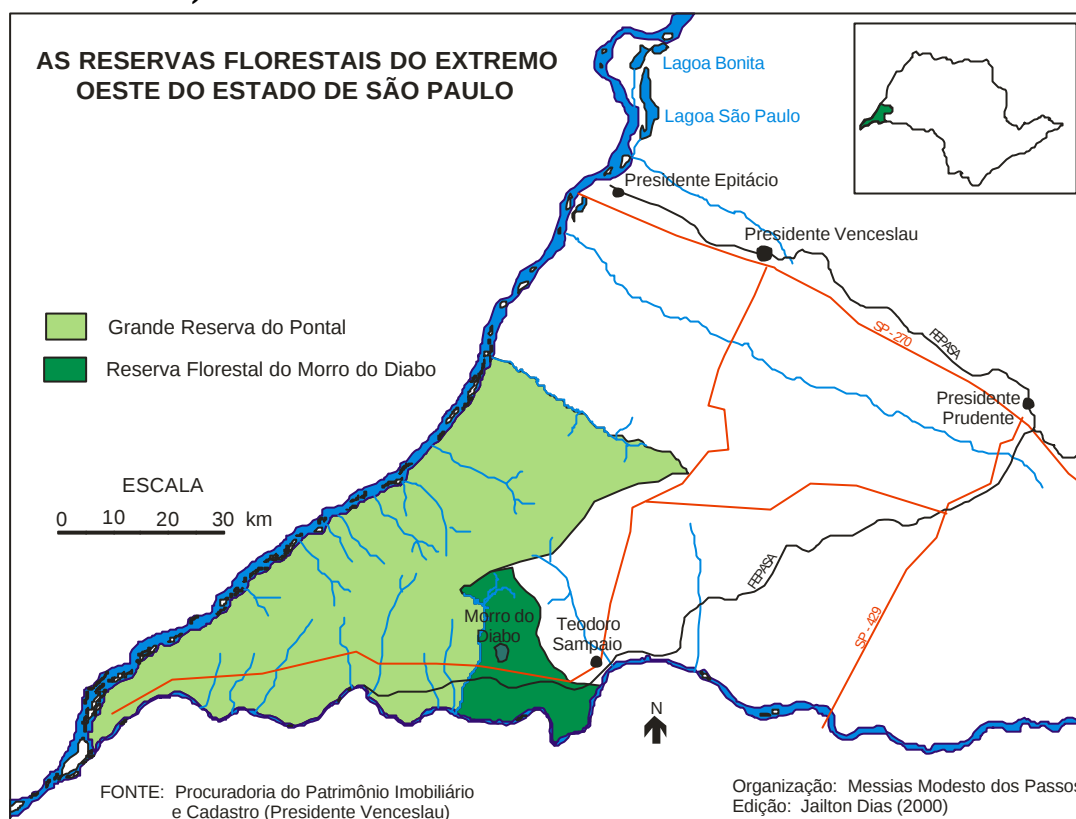
FIGURA 3.7 – Amostras de parcelamento do território na porção paranaense da Raia Divisória (2001)



No caso da amostra coletada da porção paulista, trata-se de uma zona destinada ao uso pastoril e apresenta um parcelamento marcado por unidades grandes e, no geral, bastante regulares. O Extremo Sudoeste Paulista, conhecido como Pontal do Paranapanema, que abrigava a Grande Reserva do Pontal e que abriga a remanescente Reserva do Morro do Diabo (Figura 3.8) conheceu as primeiras ocupações, notadamente, por grilagem de terras, iniciada ainda no final do século XIX e efetivada, particularmente, a partir dos anos 1940, com a euforia da cultura algodoeira. Tratava-se da implantação de grandes fazendas em terras públicas de ocupação irregular e aleatória, que devastaram a

vegetação da Grande Reserva do Pontal³⁰ e cujos títulos de posse passaram a ser contestados pelo Estado a partir de 1957 (PASSOS, 1988).

FIGURA 3.8 – Reservas florestais no extremo Oeste do Estado de São Paulo (década de 1940)

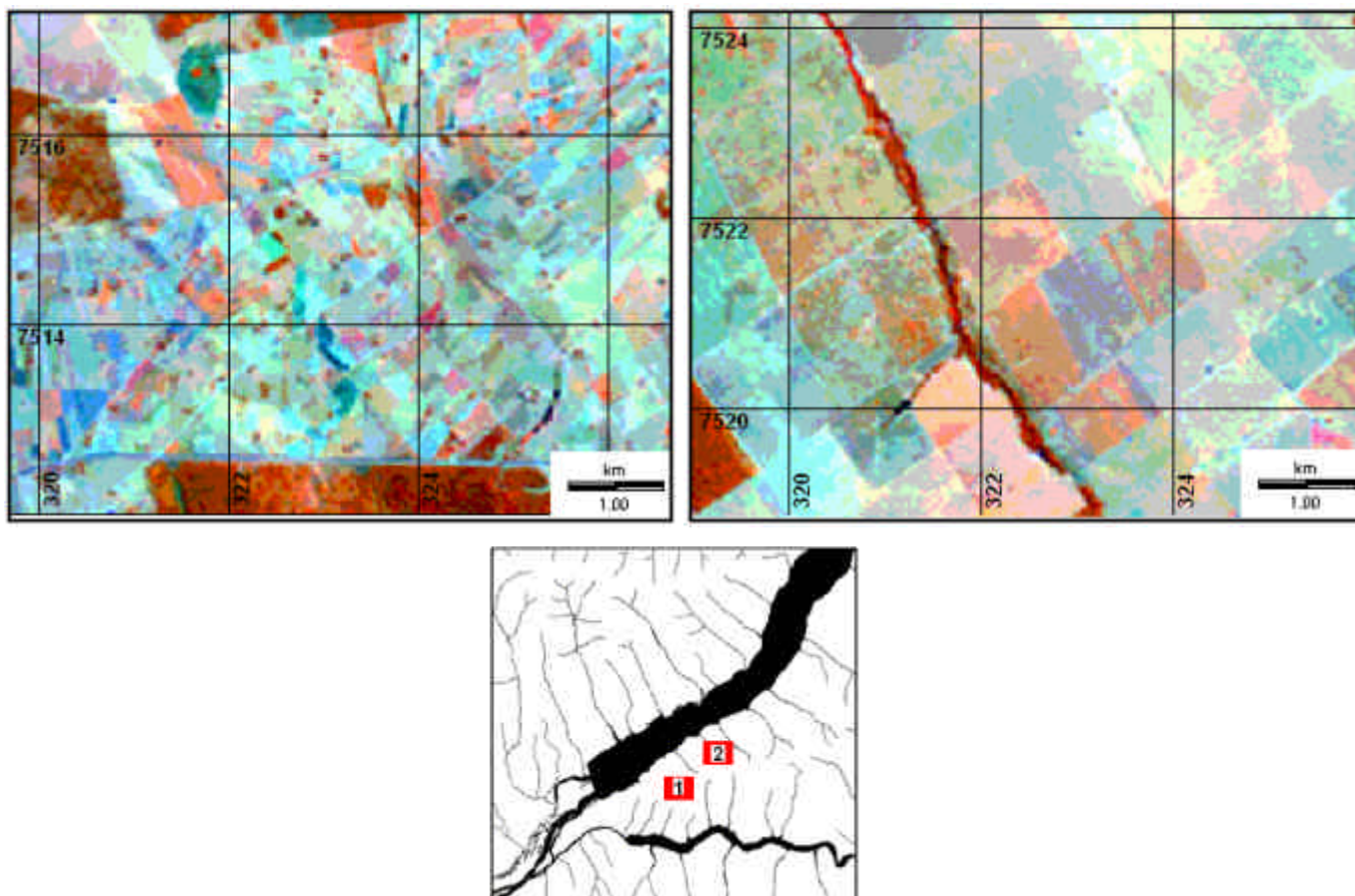


Tal situação acaba por transformar a região num dos maiores focos de conflitos pela terra do Brasil, envolvendo posseiros, grileiros, fazendeiros, arrendatários, desalojados entre outros, além do próprio Estado³¹. Estes mesmos conflitos, que tomaram, a partir da década de 1980, a forma de luta organizada, foram responsáveis por importantes mudanças na estrutura agrária da região, materializadas sob a forma de assentamentos rurais ou projetos de reforma agrária, algo que refletiu diretamente no parcelamento do território. A construção das UHE's de Rosana e de Taquaruçu, também contribuiu com a criação de assentamentos rurais para abrigar a população deslocada compulsoriamente.

³⁰ Em alguns mapas oficiais ainda constam a Grande Reserva do Pontal como área de unidade de conservação. Entretanto, a realidade mostra que desde décadas esta área fora ocupada e desmatada radicalmente.

³¹ Cf. Passos (1988), Fernandes (2000), Martin (2001)

FIGURA 3.9 - Amostras de parcelamento do território na porção paulista da Raia Divisória (2001)



A Figura 3.9 traz dois extratos da porção paulista da Raia Divisória com tipos de parcelamentos bastante contrastados: um extraído de uma área de assentamento rural, de parcelas muito recortadas e, a outra, de uma área marcada por grandes parcelas regulares (grandes propriedades rurais).

Constata-se, assim, que, apesar da amostra coletada (Figura 3.6, p.177) destacar uma importante regularidade no parcelamento do território, o Extremo Sudoeste Paulista é marcado, num âmbito geral, por uma forte heterogeneidade parcelar. De todos os modos, afora os assentamentos implantados, o restante do território não conheceu muitas modificações no parcelamento. As grandes fazendas agro-pastoris continuaram predominando na paisagem.

Na amostra sul-mato-grossense, percebe-se uma grande aleatoriedade na formação e no tamanho das parcelas, fruto de uma ocupação também aleatória. Apenas nas proximidades do núcleo urbano (Anaurilândia), verifica-se uma presença de pequenas parcelas, região, certamente, de pequenas unidades produtivas. À medida que se afasta para o interior, nas partes de ocupação mais recente, as parcelas aparecem com tamanhos bastante superiores.

No seu geral, a porção sul-mato-grossense é aquela que apresenta as maiores diferenças parcelares em relação às duas outras porções da Raia Divisória, resultado da maneira como sua ocupação/colonização se deu ao longo dos anos³². Ao mesmo tempo, ao se comparar as imagens de 1986, 1999 e 2001, é ali onde se percebe um grau muito superior de alterações a nível de parcelamento do solo, representadas pela criação de novas parcelas³³. Tendo sido integrada ao sistema produtivo mais recentemente, tal porção aparece em 1986 como uma região em pleno processo de anexação de novas áreas, por meio de desmatamentos.

Vale a pena, retomar, aqui, uma descrição dos eixos de penetração para o interior da área, já assinalados (vide Figura 3.2, p.138), desta vez, analisando-se o tipo de parcelamento do território que foi sendo criado ao longo do tempo. Na imagem de 1986, verifica-se que a **Frente 1**, que acompanha o curso e a planície de inundação do Rio Paraná, mais antiga, criou parcelas de tamanhos variados, com predominância para parcelas médias e pequenas, muito semelhantes àquelas implantadas no lado paulista da Raia Divisória; a **Frente 4** que desenvolvida ao longo da BR-267, apresenta com uma grande aleatoriedade na organização e no tamanho das parcelas e, juntamente com a Frente 1, forma

³² A região teve a atuação do Grupo BATA e da Colonizadora Vera Cruz-Mato Grosso, de iniciativas particulares, cuja colonização baseou-se na venda de grandes lotes de terras, o que vai dar origem à grande concentração fundiária existente (FABRINI, 1997, p.50) e aos baixos índices de povoamento até os dias de hoje. As cidades de Bataguassu e Bataiporã surgiram a partir de loteamentos feitos nas terras de Jan Antonin Bata, do Grupo BATA.

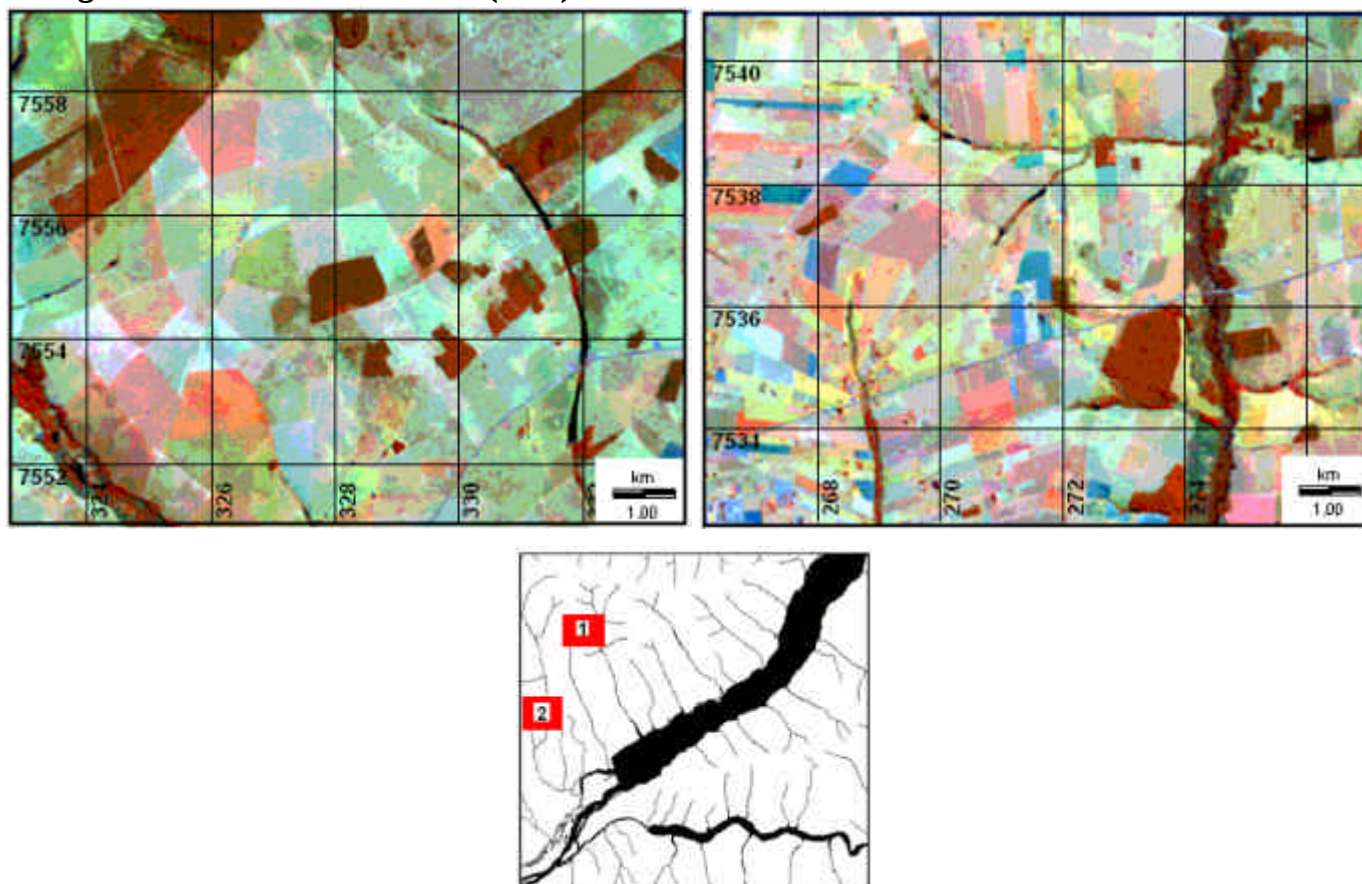
³³ É importante frisar que não se trata de uma reestruturação fundiária pautada na divisão de propriedades, mas apenas da criação de novas parcelas produtivas através do avanço sobre as áreas florestadas, em geral, ocupadas com pastagens.

uma outra frente secundária que avança lateralmente para o interior da área acompanhando os cursos dos córregos e ribeirões que deságuam no Rio Paraná, ligando transversalmente os dois eixos principais. Nessa frente de penetração, percebe-se uma geral implantação de grandes parcelas, e que constituiu o principal responsável pelas transformações paisagísticas entre 1986 e 1999. Em 1999 e, principalmente, em 2001, verifica-se que estes eixos de penetração desapareceram, constatando-se uma verdadeira homogeneização de todo o território, às custas do desmatamento e da conseqüente implantação pastoril. Com as mesmas características desta frente secundária, tem-se a **Frente 3**, que avança para o interior, vindo de oeste. Já a **Frente 2**, vinda de sul, é responsável pela criação de parcelas menores e mais regulares, uma vez que está ligada à implantação de pequenas propriedades com importante presença agrícola, nas proximidades dos núcleos urbanos de Bataiporã e Nova Andradina.

Em linhas gerais, percebe-se que a porção sul-mato-grossense vai se estabelecendo com um parcelamento do território de características bastante semelhantes àsquelas da lógica paulista de ocupação.

A Figura 3.10 traz dois extratos de imagem de satélite, onde mostra duas áreas com parcelamentos de características sobremaneira diferentes na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória. Trata-se, no primeiro caso, de uma área marcada por grandes parcelas, de tamanhos diversos (grandes propriedades) e, no outro, de um tipo de parcelamento em pequenas unidades.

FIGURA 3.10 - Amostras de parcelamento do território na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória (2001)



As imagens de 1999 e 2001 revelam, igualmente, a criação de alguns importantes assentamentos rurais na porção sul-mato-grossense, obedecendo às mesmas regras das experiências paulistas, isto é, a partir das lutas do MST ou para reassentar os atingidos pelas obras da UHE de Porto Primavera (vide item 2.1.3).

2.1.3. Os (re)assentamentos rurais

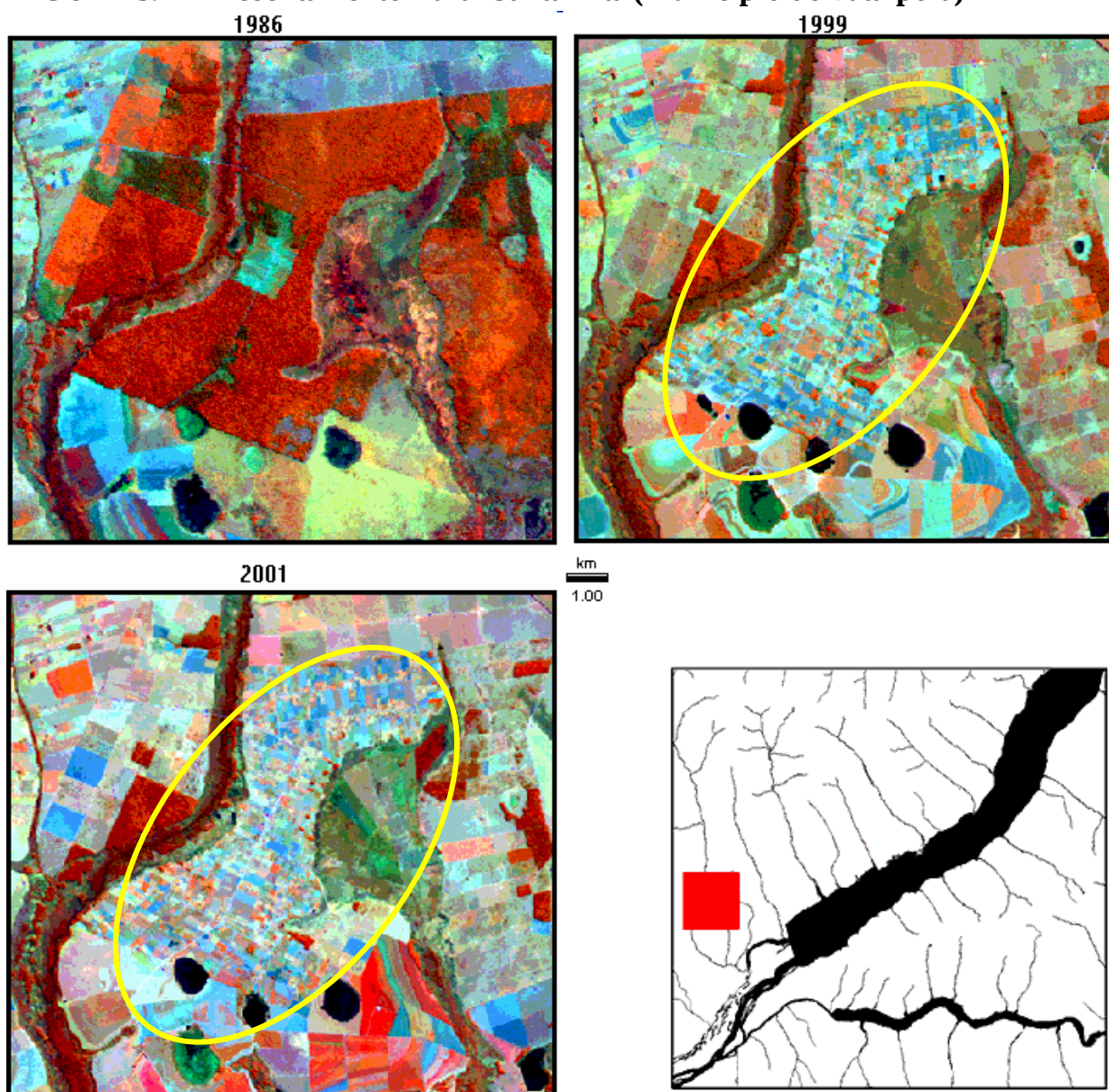
A criação de assentamentos rurais, constitui uma importante alteração no domínio da paisagem que a porção sul-mato-grossense da Raia Divisória conheceu nesses últimos anos. Embora espacialmente pequenos e isolados quando comparados com a extensão ocupada pelas grandes fazendas,

estes possuem significados interessantes para o processo de construção da paisagem, na medida em que, como já mencionado, constituem "novos espaços geográficos" criados em meio a uma homogeneidade paisagística dominada pela atividade pastoril extensiva. Estes tendem a se estabelecerem como porções de uso intensivo, notadamente, com a agricultura, desenvolvida em pequenas parcelas e constituem "unidades paisagísticas emergentes".

Dentro da área abrangida pelas imagens de satélite, o território sul-mato-grossense conheceu a implantação de 7 (sete) importantes assentamentos e/ou reassentamentos rurais, sendo 3 (três) oriundos do deslocamento das populações atingidas pelas obras da UHE de Porto Primavera e implantados pela CESP, em alguns casos em parceria com as Prefeituras Municipais (Reassentamento Fazenda Aruanda [Bataguassu], Reassentamento Fazenda Santa Ana e Mineira [Aneurilândia] e Reassentamento Fazenda Santa Rosa – Projeto Casulo [Aneurilândia]) e, 4 (quatro) a partir de projetos de reforma agrária, ligados ou não aos movimentos de luta pela terra (Assentamento Santa Clara [Bataguassu], Assentamento Aldeia [Bataguassu], Assentamento Fazenda Santa Irene do Quebracho [Aneurilândia] e Assentamento Santa Rita [Bataiporã]).

É interessante observar que, mesmo nas imagens de satélite mais recentes (1999 e 2001), alguns dos assentamentos apresentavam-se em fase de estruturação, dada as suas recém-implantações, evidência esta revelada pelo baixo índice de retalhamento do parcelamento, significando, ainda, um uso pouco intensivo do solo. Outros, ao contrário, já se mostravam bem estruturados, com um grande retalhamento do território em pequenas parcelas.

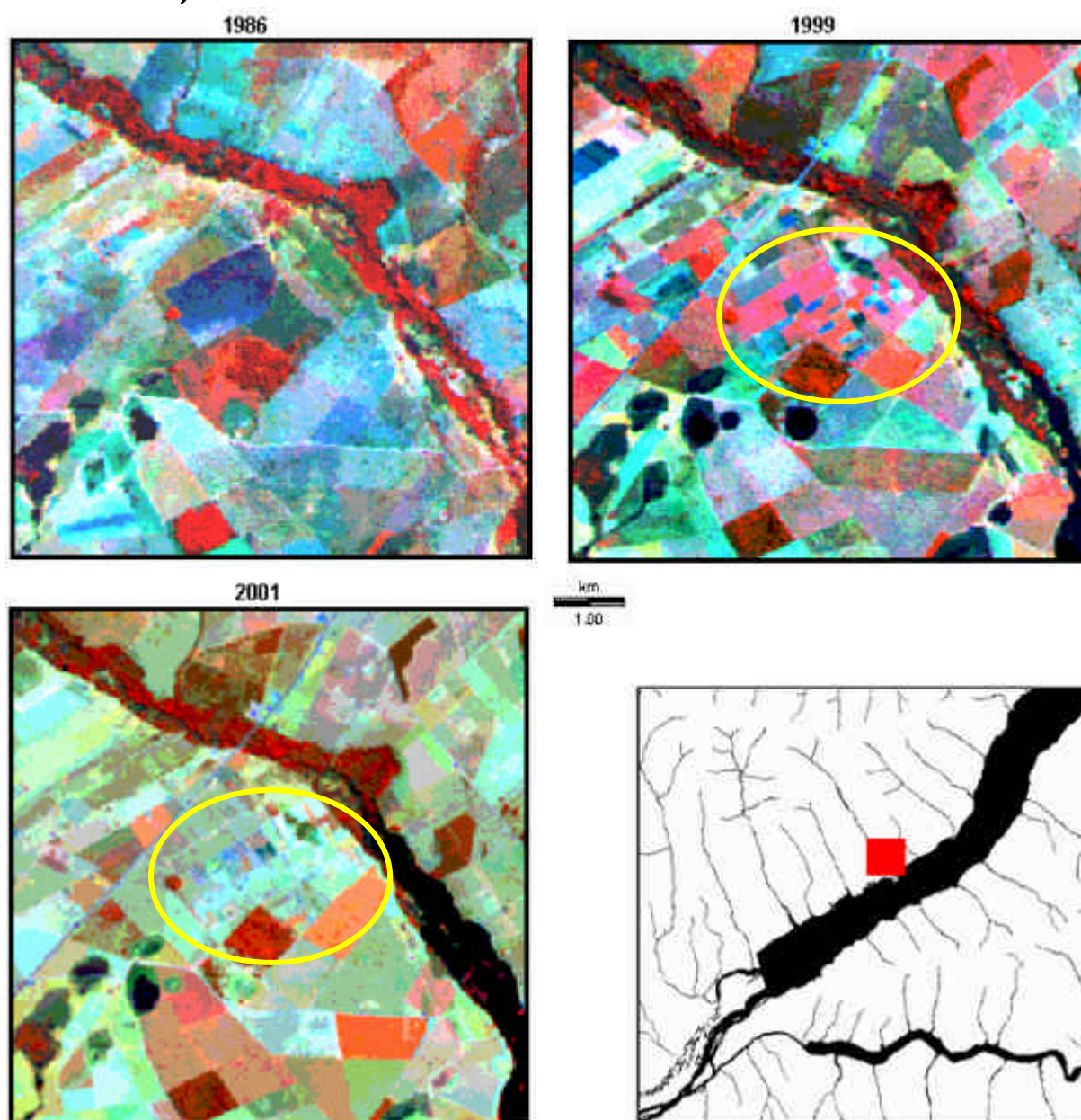
Os extratos de imagens de satélite que seguem visam mostrar cada um dos assentamentos e/ou reassentamentos implantados na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória.

FIGURA 3.11 – Assentamento Rural Santa Rita (Município de Bataiporã)

[Coordenadas UTM: 269.000 a 282.000 e 7.522.000 a 7.534.000]

O Assentamento Santa Rita (Figura 3.11) foi implantado em detrimento do desmatamento de um importante maciço florestal, ainda observado no extrato da imagem de 1986. Criado como projeto de Reforma Agrária pelo INCRA, este constitui o mais antigo assentamento rural da região e, também, um dos mais bem estruturados, abrigando escola, comércio básico, telecomunicação etc. O profundo retalhamento do parcelar observado nos extratos das imagens de 1999 e 2001, revela um uso intensivo do solo. Na Foto 3.2 pode ser observada uma parcela de produtiva de algodão, registrada no referido assentamento.

FIGURA 3.12 – Reassentamento Rural Projeto Casulo Santa Rosa (Município de Anaurilândia)



[Coordenadas UTM: 325.000 a 332.000 e 7.544.000 a 7.551.000]

De tamanho pouco expressivo, o Reassentamento Rural Projeto Casulo Santa Rosa (Figura 3.12), localizado no Município de Anaurilândia, foi criado para abrigar parte da população indiretamente atingida pelas obras da UHE de Porto Primavera, a partir de uma parceria entre a Prefeitura Municipal e a CESP. Os reassentados constituem, na maioria, trabalhadores rurais que ficaram desocupados / desempregados após as indenizações aos proprietários dos imóveis atingidos, nos quais trabalhavam. O Projeto compõe-se de 51 lotes de 4 hectares

em média cada um e mais uma área de 71 hectares de reservas legais, totalizando 354 hectares, no qual os reassentados desenvolvem a agricultura de subsistência. As cores avermelhadas ressaltadas no extrato da imagem de 1999, indicam um importante uso agrícola do solo àquela época. Por outro lado, em 2001 se percebe uma relativa homogeneização das parcelas, dificultando a própria identificação das mesmas no conjunto. Verifica-se, nesta, um avanço de áreas ocupadas com pastagem (cores esverdeadas).

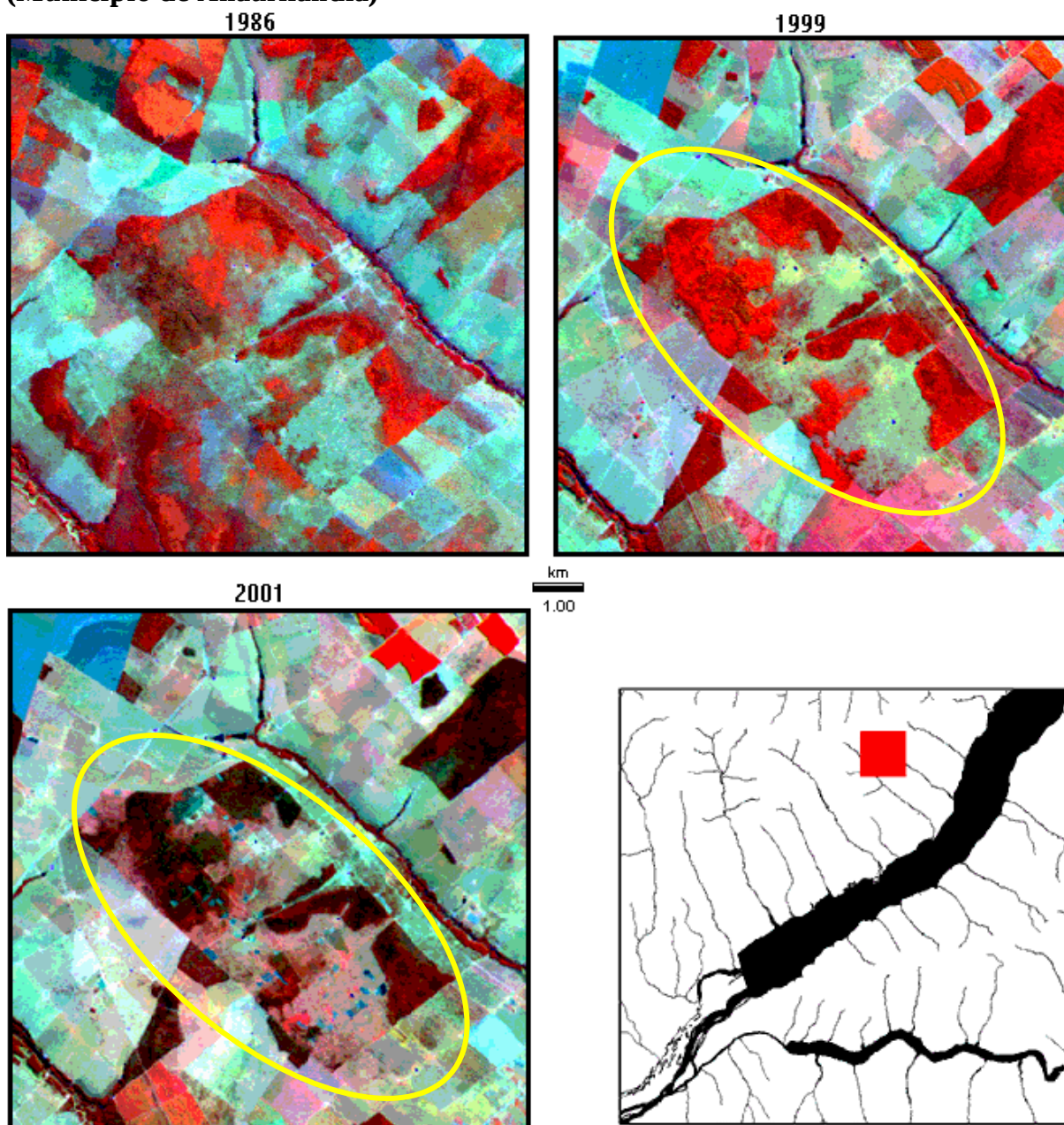


FOTO 3.2 - Parcela de algodão no Assentamento Santa Rita, no Município de Bataiporã (Dias, 03/2002)



FOTO 3.3 - Aspecto de moradia (em construção) e terra preparada para plantio no Assentamento Fazenda Santa Irene do Quebracho, no Município de Anaurilândia, MS (Passos, 09/2001)

FIGURA 3.13 – Assentamento Rural Fazenda Santa Irene do Quebracho (Município de Anaurilândia)

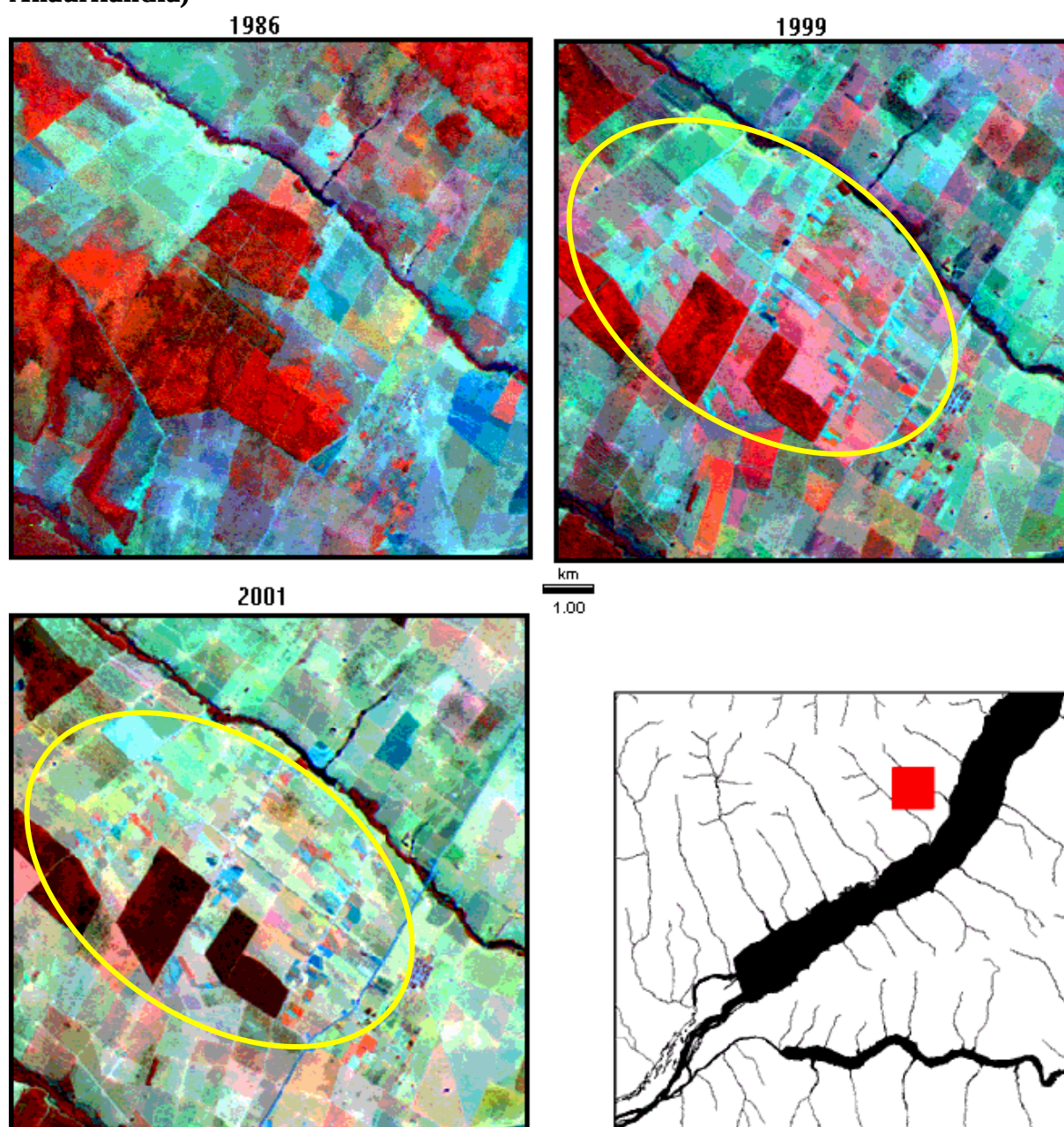


[Coordenadas UTM: 329.000 a 339.000 e 7.567.000 a 7.577.000]

O Assentamento Rural Fazenda Santa Irene do Quebracho (Figura 3.13), criado no Município de Anaurilândia, é um dos mais recentemente implantados (2000). Trata-se de um projeto comandado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) que prometeu assentar 467 famílias. Numa primeira fase, o INCRA assentou, precariamente, 72 famílias, em lotes de 25 hectares em média. Atualmente, tal assentamento encontra-se em fase de

estruturação, carecendo, inclusive, de infra-estruturas básicas para os assentados. No extrato da imagem de 2001, verifica-se uma importante ocupação da área, evidenciado pelo notório parcelamento. A consolidação futura do assentamento, juntamente com uma melhoria na infra-estrutura e a chegada de novos assentados tenderá a transformar radicalmente a paisagem, que até o registro de 2001, conservava, ainda, importantes porções de vegetação natural (vermelho e vermelho-marrom).

FIGURA 3.14 – Reassentamento Rural Fazendas Ana e Mineira (Município de Anaurilândia)



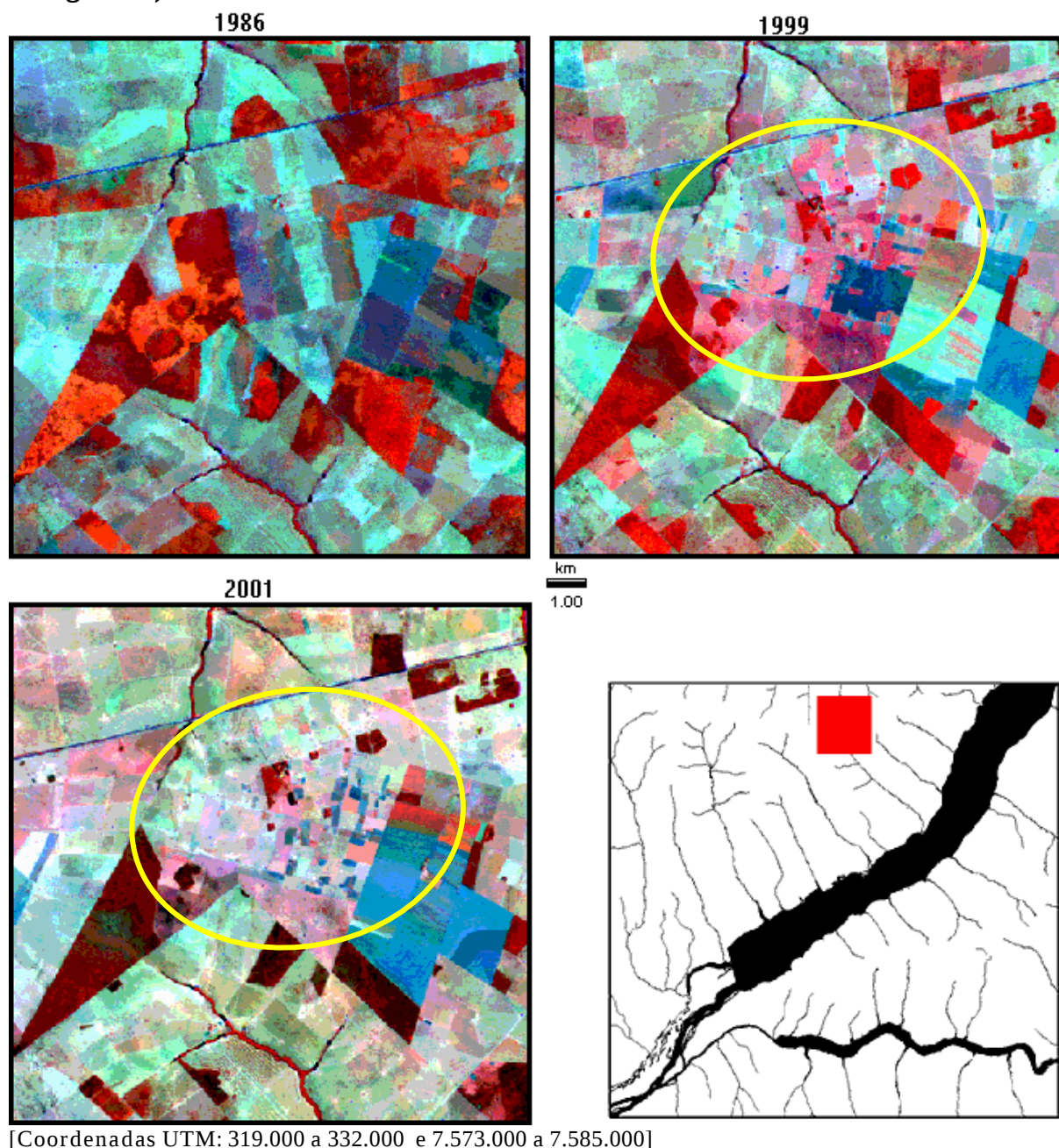
[Coordenadas UTM: 336.000 a 346.000 e 7.562.000 a 7.572.000]

Criado em 1998, no Município de Anaurilândia, o Reassentamento Rural Fazendas Ana e Mineira (Figura 3.14), foi implantado pela CESP para atender a 70 famílias diretamente impactadas pela construção da UHE Porto Primavera, com lotes de 30 hectares em média. Trata-se de um reassentamento muito bem estruturado desde sua implantação, uma vez que faz parte das obras mitigatórias da CESP em decorrência dos efeitos nefastos trazidos pela UHE. Sua localização, às margens da rodovia MS-395 – esta asfaltada como fruto de obra compensatória –, permite um fácil acesso e circulação dos reassentados. Os extratos das imagens de 1999 e 2001 demonstram uma ocupação intensa dos lotes, delineando um parcelamento do solo bastante retalhado e uma rápida transformação na paisagem, logo após o início da ocupação, em 1999. Observa-se, ademais, que algumas porções de vegetação natural (vermelho) foram sendo exterminadas ao longo do tempo, conservado-se apenas as áreas de reserva legal.



FOTO 3.4 – Entrada do Reassentamento Fazenda Aruanda, no Município de Bataguassu, MS (Dias, 12/2002)

FIGURA 3.15 – Assentamento Rural Fazenda Aruanda (Município de Bataguassu)



O Reassentamento Fazenda Aruanda (Figura 3.15) foi criado, também, pela CESP, no Município de Bataguassu, para abrigar um grupo de 77 famílias atingidas pelas obras da UHE de Porto Primavera (Foto 3.4). Localiza-se às margens da BR-267 e conheceu, igualmente, um rápido processo de ocupação e uso intensivo do solo, após sua criação, no final da década de 1990. A retirada de algumas porções de vegetação natural para sua implantação e o retalhamento do

território em pequenas parcelas criou uma paisagem sobremaneira diferente daquela anteriormente encontrada.



FOTO 3.5 - Telefone público no Assentamento Santa Clara, no Município de Bataguassu, MS (Dias, 12/2002)

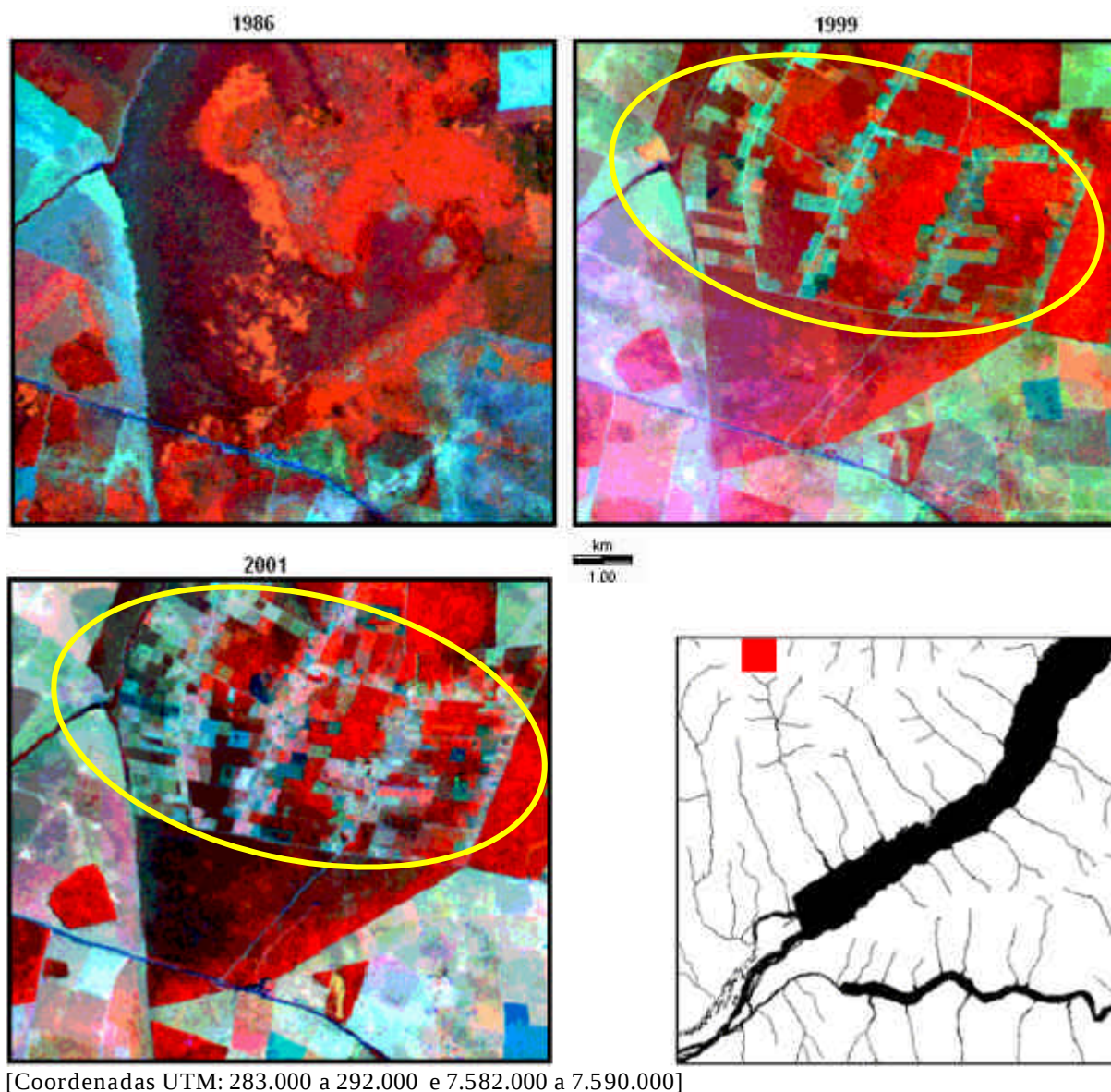


FOTO 3.6 – Caixa de abastecimento de água potável monitorada pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) no Assentamento Santa Clara, no Município de Anaurilândia, MS (Dias, 12/2002)

O Assentamento Santa Clara (Figura 3.16), criado a partir de projeto de Reforma Agrária, destinou a abrigar populações que reivindicavam terras, muitos deles acampados à beira de estradas. Trata-se de um assentamento com uma boa infra-estrutura (escola, telecomunicação, abastecimento de água etc.) e um dos maiores da região. No extrato da imagem de 1999, observa-se o início do

processo de ocupação com o desmatamento de alguns lotes ao longo das vias de acesso, então criadas, notando-se no extrato de 2001 um importante avanço da ocupação e uso da área.

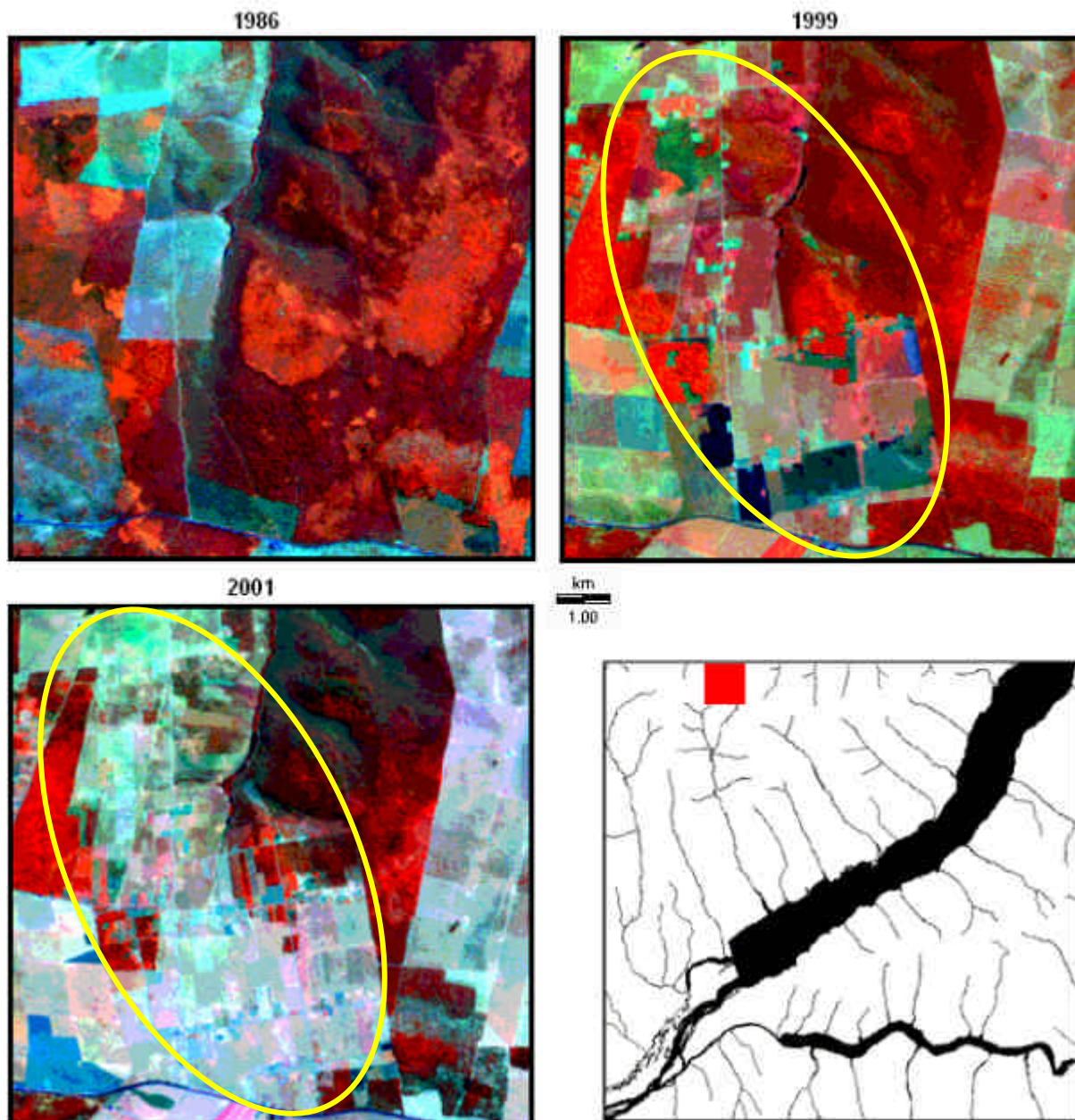
FIGURA 3.16 – Assentamento Rural Santa Clara (Município de Bataguassu)



Vizinho ao Assentamento Santa Clara, foi criado, via projeto de Reforma Agrária, o Assentamento Aldeia (Figura 3.17). Da mesma forma que o primeiro, este apresenta, no extrato da imagem de 1999, o início de seu estabelecimento, com o desmatamento de importantes porções de vegetação natural, para a criação dos lotes. Na imagem de 2001, tal assentamento apresenta

as parcelas já bem definidas, com poucos remanescentes de vegetação natural em seu interior, indicando o auge de sua ocupação.

FIGURA 3.17 – Assentamento Rural Aldeia (Município de Bataguassu)



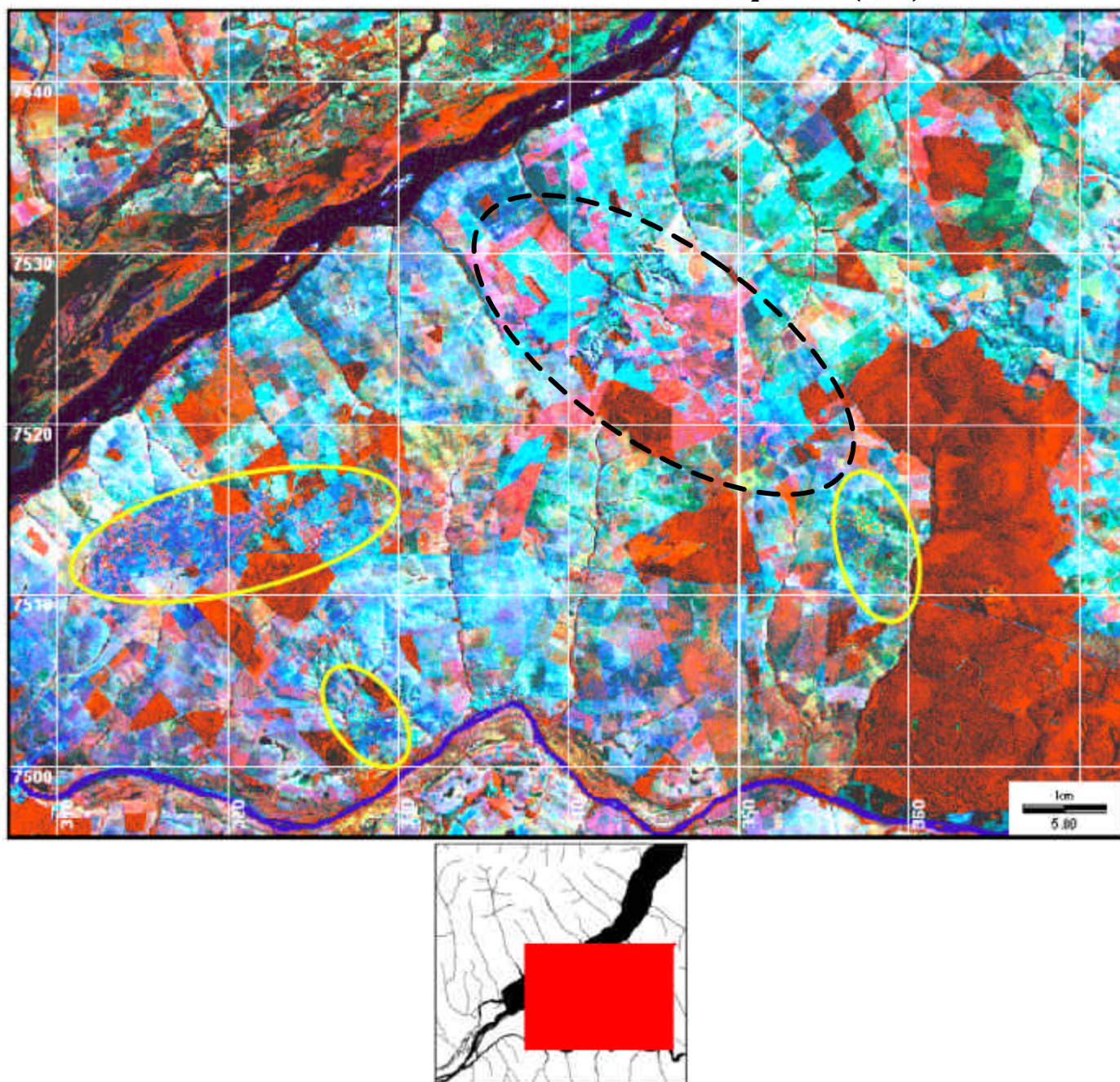
[Coordenadas UTM: 291.000 a 300.000 e 7.581.000 a 7.590.000]

Vale a pena, igualmente, demonstrar a criação, também nesse período, de inúmeros assentamentos rurais no território paulista³⁴ (vide elipses de destaque em amarelo). Mais do que na porção sul-mato-grossense, no lado

³⁴ Cf. Antonio (1990), onde o autor analisa as origens dos assentamentos rurais dirigidos pelo Estado no Pontal do Paranapanema, entre os anos 1960-1990.

paulista, os assentamentos rurais foram os maiores responsáveis pelas alterações na configuração da paisagem. Diversas áreas que, até então, eram ocupadas por grandes parcelas de pastagens ou recobertas por vegetação natural, foram, pouco a pouco, sendo transformadas em zonas de grande retalhamento de parcelas³⁵ e de uso intensivo do solo.

FIGURA 3.18 - Assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema (1986)



³⁵ Passos (1989) faz uma importante descrição dos assentamentos e reassentamentos criados no Pontal do Paranapanema na década de 1980. O autor destaca, ademais, os sérios problemas ambientais enfrentados devido às fragilidades geológicas desta porção do território.

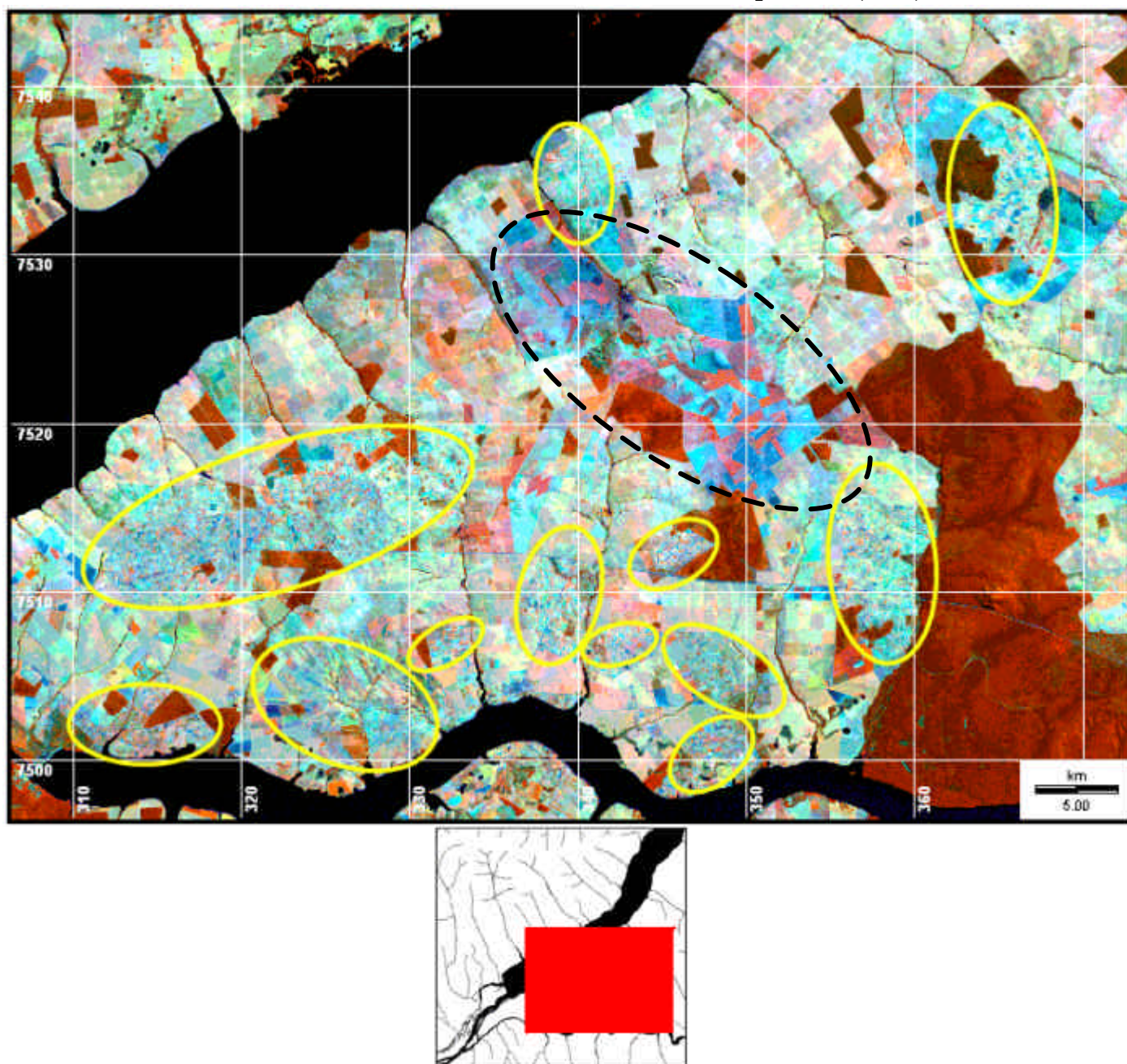
A imagem de 1986 (Figura 3.18) revela a existência de dois importantes assentamentos rurais àquela época, os quais ressaltavam na paisagem pelo grande retalhamento do parcelar, quando comparado com seu entorno: a Gleba XV de Novembro, com 13.100 hectares e a Gleba da Fazenda Santa Rita, ambas criadas como projeto de Reforma Agrária do Governo Estadual. Uma terceira área de assentamento é observada nas proximidades da Reserva Estadual do Morro do Diabo, em sua parte oeste. Essa área pertencia à construtora Camargo Correia e era conhecida como "Dois mil alqueires", a qual foi alvo de ocupação por parte dos movimentos de luta pela terra³⁶.

Esses três assentamentos citados, bem como diversos outros criados a partir de então, podem ser nitidamente observados nas imagens de satélite de 1999 e, sobretudo, de 2001 (Figura 3.19) como unidades bem delineadas, que passam a dominar grandes extensões da paisagem regional, tamanho é o grau de parcelamento do território (vide elipses de destaque em amarelo). O contraste com o entorno, composto por grandes parcelas, reafirma a idéia de que os assentamentos constituem "novos espaços geográficos" criados e estruturados numa escala temporal bastante reduzida.

Uma outra unidade que ressalta na paisagem, tanto em 1986, quanto em 1999 e 2001, são as áreas ocupadas por extensos canaviais controlados pela Destilaria Alcídia, em uma larga faixa desde o extremo Noroeste da Reserva Estadual do Morro do Diabo até as proximidades do Rio Paraná (vide elipse de destaque em preto tracejado nas Figura 3.18 e 3.19).

³⁶ No início, as ocupações se davam em áreas de mata. Somente, com a evolução do MST é que as áreas de fazendas formadas (pastagens, sedes e outras benfeitorias) passaram a ser alvo de ocupação.

FIGURA 3.19 - Assentamentos rurais no Pontal do Paranapanema (2001)



2.1.4. O desmatamento; a ocupação/uso do solo

Os 15 anos que compreendem os registros das três imagens de satélite trabalhadas (1986-1999-2001) demonstram que foi na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória onde ocorreram, visivelmente, as maiores

transformações paisagísticas. Estas transformações estiveram relacionadas, acima de tudo, à diminuição das áreas florestadas, via um assustador desmatamento para a implantação de unidades de produção agro-pastoril. Na verdade, as frentes de penetração foram responsáveis por provocar uma homogeneização geral da região por áreas ocupadas, preponderantemente, por pastagens.

As características naturais de seu território têm exercido um papel muito importante nesse processo: as pastagens naturais constituem um grande atrativo para os pecuaristas. Na mesma medida, os cerrados facilitam a abertura de suas propriedades para implantação de pastagens artificiais (Foto 3.7).



FOTO 3.7 – Pastagem artificial de *Brachiária*, no Município de Bataiporã, MS (Dias, 03/2002)

Historicamente, o desmatamento do bioma cerrado³⁷ tem sido marcado por uma extração depredatória da madeira que, devido não possui valor comercial para outros fins, acaba sendo explorada para a produção de carvão vegetal³⁸ (Foto 3.8). Contribui, ainda, para este fato, a fragilidade institucional na gestão dos recursos florestais, tanto por parte do Estado e municípios quanto do próprio IBAMA, enquanto órgão fiscalizador.

³⁷ De acordo com Coutinho (2002, p.78), "*Não se pode, pois, confundir domínio com bioma. No domínio do cerrado predomina o bioma do cerrado. Todavia, outros tipos de biomas também estão ali representados, seja como tipos 'dominados' ou 'não predominantes' (caso das matas mesófitas de interflúvios), seja como enclaves (ilhas ou manchas de caatinga, por exemplo) ou como penetrações de floresta galeria, de tipo amazônico ou atlântico, ao longo dos vales úmidos dos rios*".

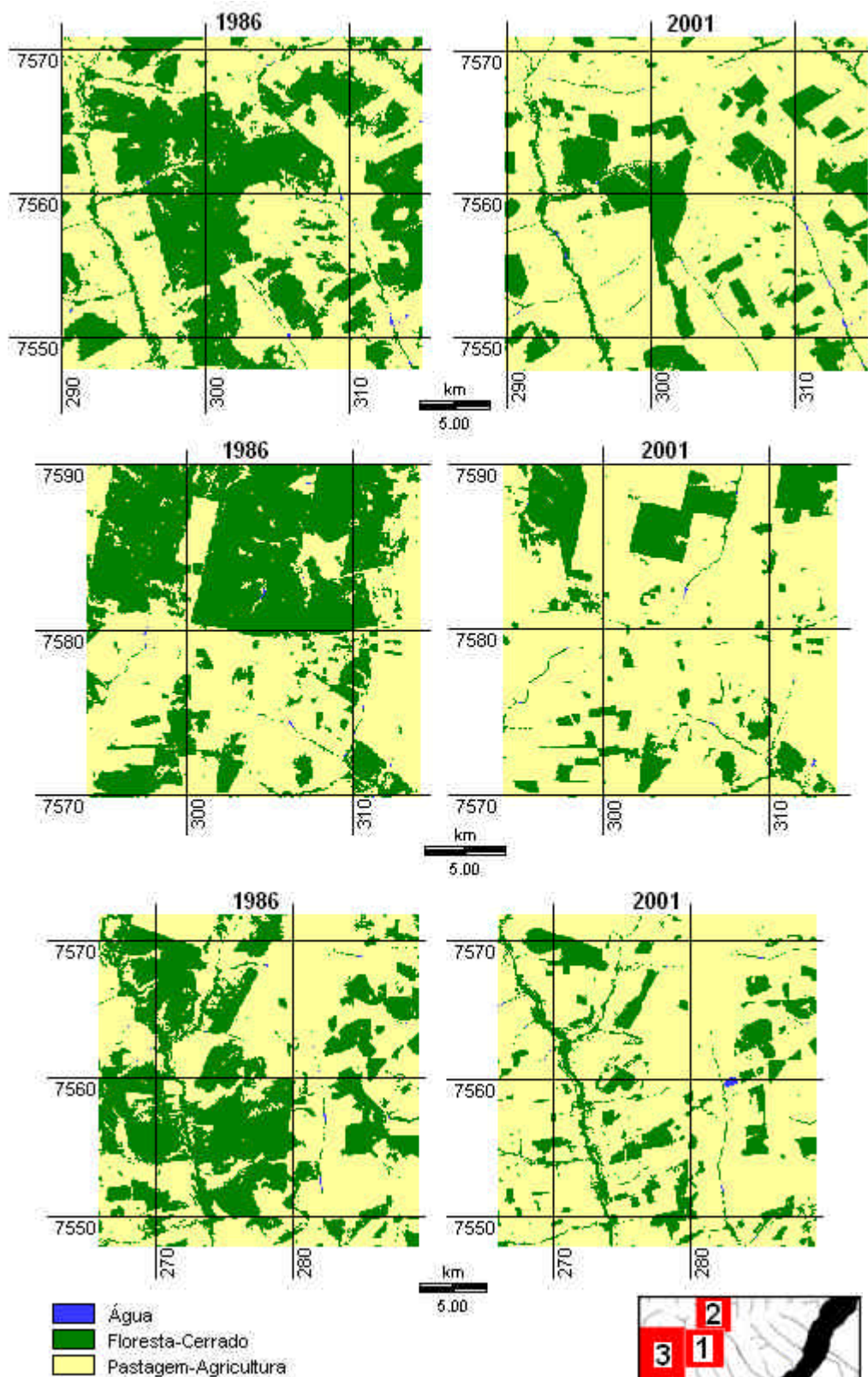
³⁸ Cf. tese de doutorado apresentada por Aranha Silva (2002) sobre a atividade carvoeira no Mato Grosso do Sul.



FOTO 3.8 – Carvoaria no Município de Anaurilândia, MS, que tem como matéria-prima a madeira extraída dos cerrados (Dias, 03/2002).

O modelo de desmatamento adotado pelos proprietários sul-mato-grossenses reflete claramente o fim para o qual tal espaço tem sido ocupado. Diferentemente do que aconteceu nas porções paulista e paranaense da Raia Divisória, cujo desbravamento visava, no primeiro caso, a garantia de posse rápida da terra ocupada ilegalmente e, no segundo, a implantação da agricultura, no lado sul-mato-grossense, a abertura de novos espaços para a atividade pastoril tem se dado de uma forma relativamente racional, com características sustentáveis. Enquanto no dois outros casos, os desmatamentos resultavam numa "limpeza" completa das áreas florestadas, na situação sul-mato-grossense, o modelo adotado tem tido o cuidado de conservar a maioria das espécies vegetais arbóreas, sobretudo naquelas áreas de desmate mais recentes, criando-se paisagens do tipo parque. Evidentemente, para a implantação de pastagens (artificiais) não se necessita de uma "limpeza" completa das parcelas, como é o caso da agricultura mecanizada, onde, árvores esparsas são vistas como estorvos e perda de espaços agricultáveis. Ao contrário, as árvores servem de sombra para o gado e, ao mesmo tempo, se conserva o que se pode chamar de "paisagens ecologicamente corretas", embora, da forma como se apresentam, não cumpram sua função ecológica com plenitude.

FIGURA 3.20 - Evolução do desmatamento na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória - 1986-2001 (Classificação por "seuillage")



A Figura 3.20 exhibe três extratos de imagens de satélite dos anos 1986 e 2001, classificados pela técnica de "*seuillage*". Eles visam demonstrar alguns exemplos de áreas da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória que sofreram forte avanço de desmatamento. São trechos localizados no interior da área, relativamente distante dos núcleos urbanos, que comportavam importantes extensões de vegetação natural e que foram ocupados para a implantação de atividade agro-pastoril. O tipo geral de desmatamento é aquele descrito anteriormente, onde são conservadas as espécies arbóreas, exceto no segundo extrato, o qual se refere a uma área destinada à implantação de um assentamento rural (Assentamento Santa Clara). Neste, a ocupação tende a ser intensiva, com uma completa "limpeza" dos lotes e, onde, no momento de sua criação, já são previamente designadas as áreas de preservação permanente.

Conjuntamente, a Figura 3.21 e as Fotos 3.9 e 3.10, visam traçar um paralelo entre as respostas espectrais registradas pelos sensores do satélite LANDSAT TM (ETM+) nos dois tipos de desmatamentos apontados e as características da paisagem real, vista de seu interior (3D). Duas observações são importantes serem feitas: as áreas de desmatamento onde são conservadas as espécies arbóreas vão aparecer nas imagens de satélite com uma variedade muito grande de tonalidades, uma vez que, vai depender da forma como este foi feito, indo do marrom-esverdeado, para as áreas menos densas, até a tonalidades de vermelho-claro, naquelas áreas que restaram mais densas. Para as áreas de desmatamento completo, observar-se-á, igualmente, tonalidades que podem aparecer em branco, em diversos tons de azul-claro e de verde-claro, fato este relacionado, sobretudo, ao tipo de forrageira implantado e às condições de biomassa no momento do imageamento. Todavia, neste segundo tipo de desmatamento, a textura das parcelas na imagem de satélite aparece, normalmente, lisa e homogênea.

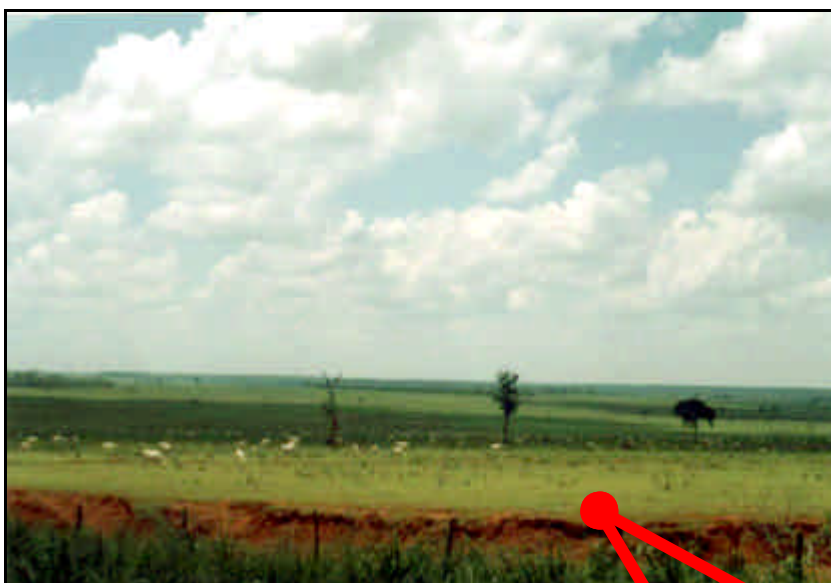


FOTO 3.9 – Exemplo de desmatamento completo para a implantação de pastagens artificiais, no Município de Bataguassu, MS (Dias, 11/2002)

FIGURA 3.21 – Exemplos de resposta espectral das imagens de satélite em diferentes tipos de desmatamentos (2001).

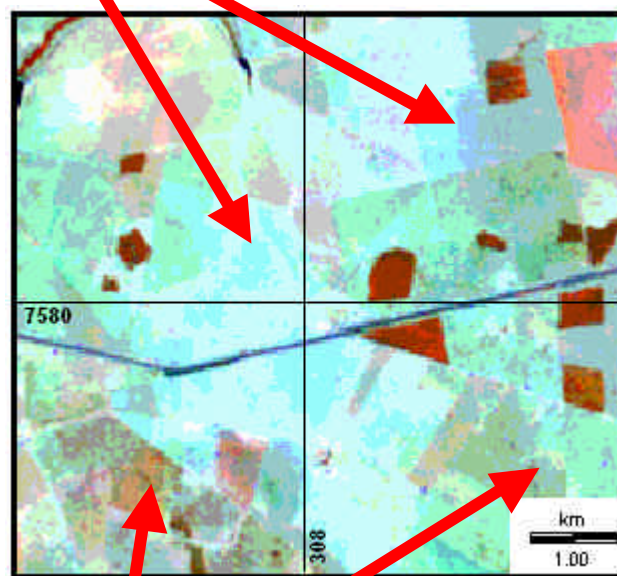


FOTO 3.10 – Exemplo de desmatamento conservando as espécies arbóreas, no Município de Bataguassu, MS (Dias, 11/2002)

Adicionalmente, é bastante comum um preconceito por parte dos proprietários rurais com relação aos cerrados, cuja vegetação é, majoritariamente, arbustiva e, na visão deles, de baixa qualidade e sem um valor econômico e nem mesmo ecológico, o que contribui fortemente para a exclusão desse tipo de vegetação e para o desmatamento em geral. Ora, a biodiversidade dos cerrados é, sabidamente, de valores inestimáveis e ainda pouco conhecida por parte dos cientistas e, diante de tal panorama, corre-se o risco de nem se chegar a conhecer muitas das espécies vegetais desse bioma.

Nas imagens de 1999 e 2001, pode ser observada a conservação dos fragmentos florestais que restaram, distribuídos pela área, certamente aquelas porções/percentagens exigidas por lei. O mesmo é válido para a vegetação que acompanha o curso principal dos córregos e ribeirões, notadamente aqueles que possuem uma larga várzea. Ainda assim, o desmatamento sobre as áreas florestadas continua avançando, mesmo que lentamente, conforme evidencia a Foto 3.11.

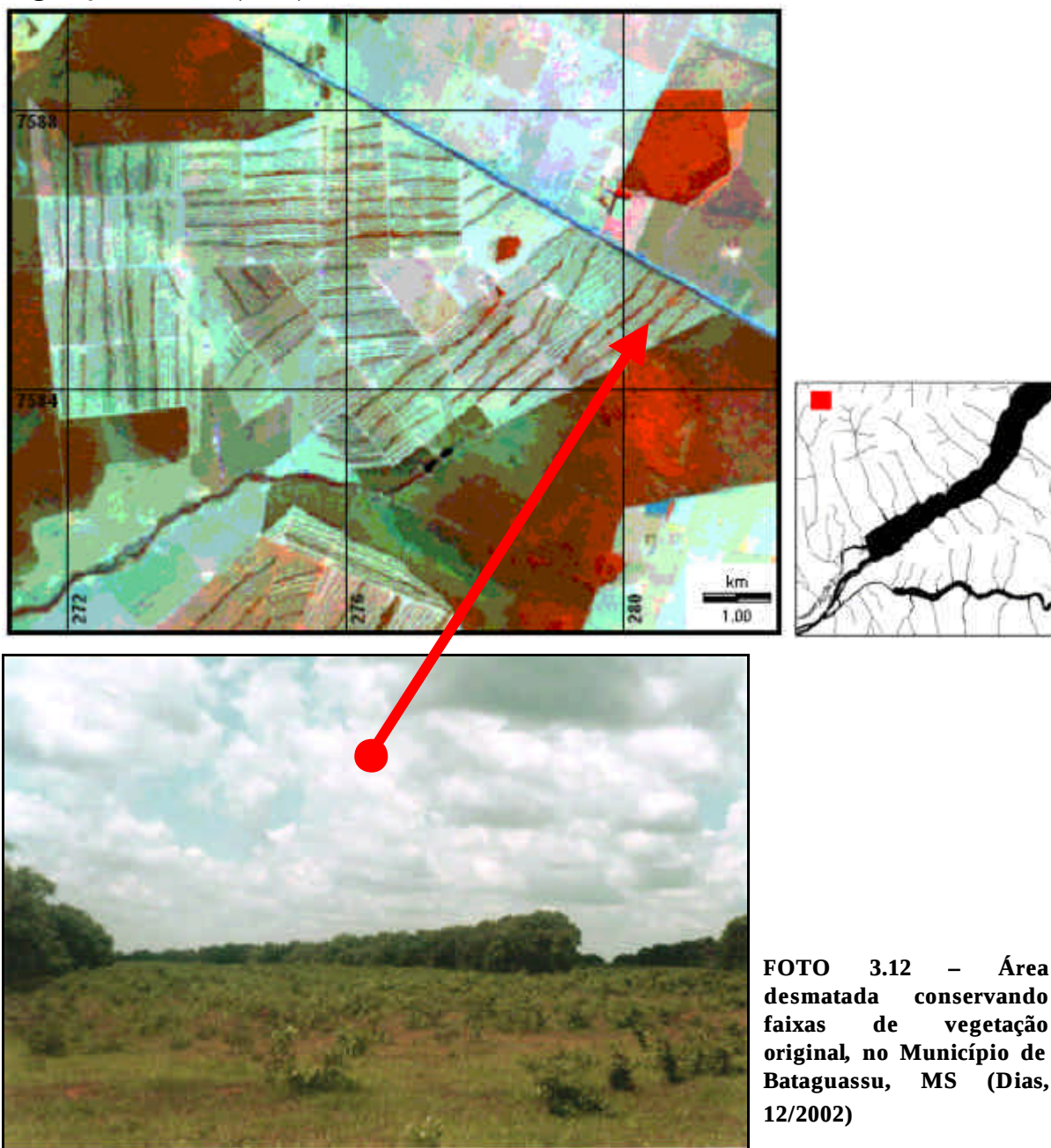


FOTO 3.11 – Área desmatada recentemente às margens da BR-367, na porção noroeste da área de estudo, no Município de Bataguassu, MS (Dias, 12/2002)

É curioso verificar o tipo de desmatamento adotado em uma porção no extremo noroeste da área de estudo (Figura 3.22): trata-se de uma técnica onde foram conservadas estreitas faixas de vegetação intercaladas a largas faixas desmatadas (Foto 3.12). Embora seja uma técnica que favorece à

conservação de espécies do cerrado, por outro lado, o desempenho de sua função ecológica continua perturbado.

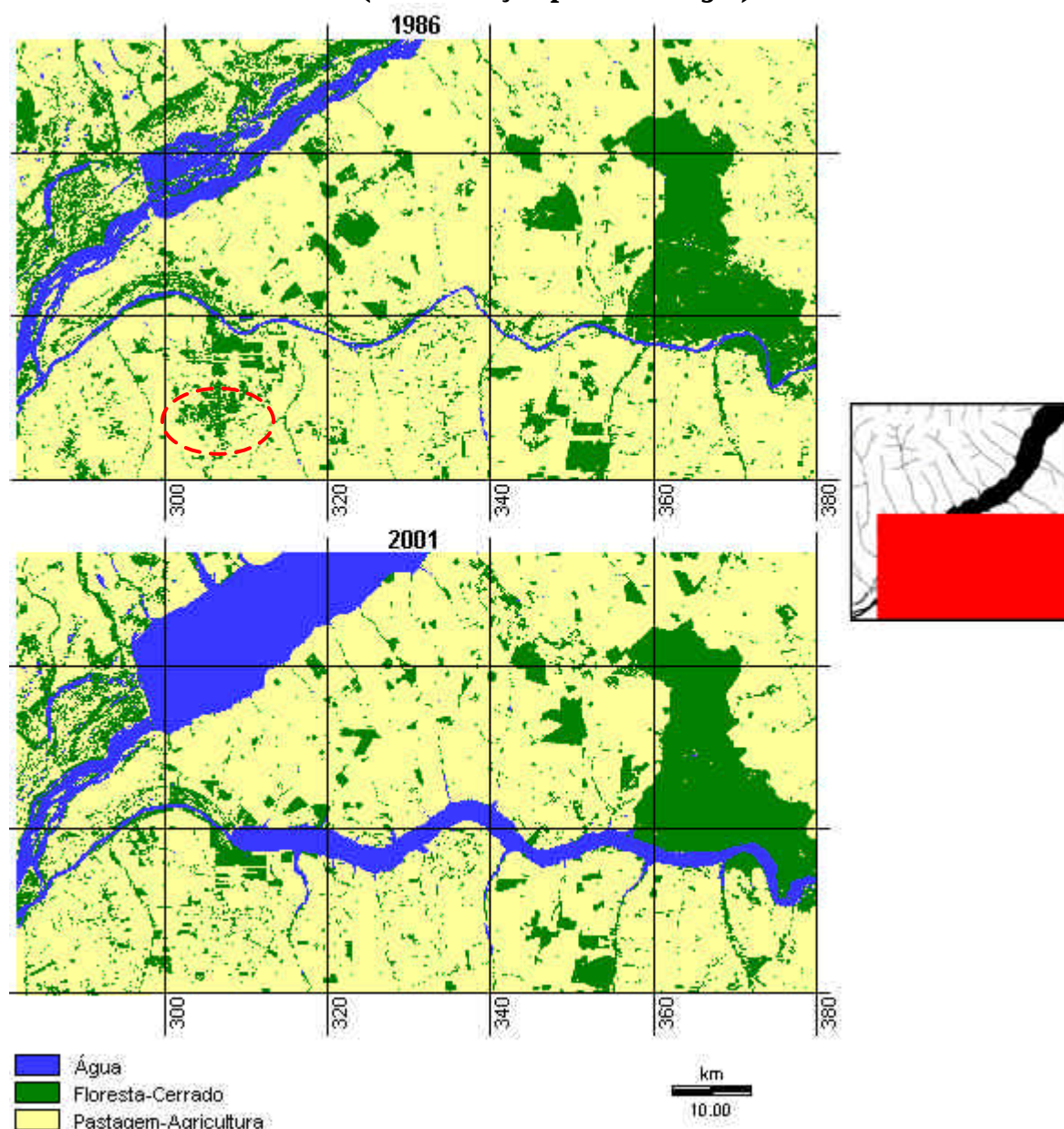
FIGURA 3.22 – Tipo de desmatamento conservando faixas intercaladas de vegetação natural (2001)



Como mencionado, as paisagens do Sudeste de Mato Grosso do Sul passaram a se assemelhar bastante àsquelas do Estado de São Paulo, o qual conserva apenas alguns maciços isolados de vegetação natural. Neste último, as porções florestadas existentes em 1986 sofreram poucas transformações, ainda que

se possa detectar uma redução de algumas destas. O relevante maciço florestal observado na porção Leste da imagem, no Estado de São Paulo, correspondente à Reserva Florestal do Morro do Diabo, protegida por lei, manteve-se intacta, salvo a área inundada pelo reservatório da UHE de Rosana, onde a retirada da madeira antes da chegada das águas significou um recuo na área florestada (Figura 3.23).

FIGURA 3.23 – Evolução do desmatamento nas porções paulista e paranaense da Raia Divisória – 1986-2001 (Classificação por "seuillage")



Para a porção paranaense, àquela época já praticamente desprovida de maciços florestais expressivos, percebeu-se, ainda assim, o

desaparecimento ou a redução de certas porções florestadas (Figura 3.23). Algumas porções que aparecem como sendo áreas florestadas tanto na composição colorida quanto nas imagens classificadas, são, na verdade, áreas de agricultura permanente do tipo arbórea como o café, a laranja, a seringueira e até mesmo a cana-de-açúcar, que apresentam valores espectrais aproximados (vide exemplo destacado em vermelho tracejado na imagem de 1986).

De um modo abrangente, o resultado que se contempla por toda a área estudada, são fragmentos remanescentes de vegetação natural que aparecem e se tornam cada vez mais isolados. Evidentemente, a falta de ligação entre essas áreas de vegetação natural coíbe as trocas ecológicas.

2.1.5. O preenchimento do reservatório

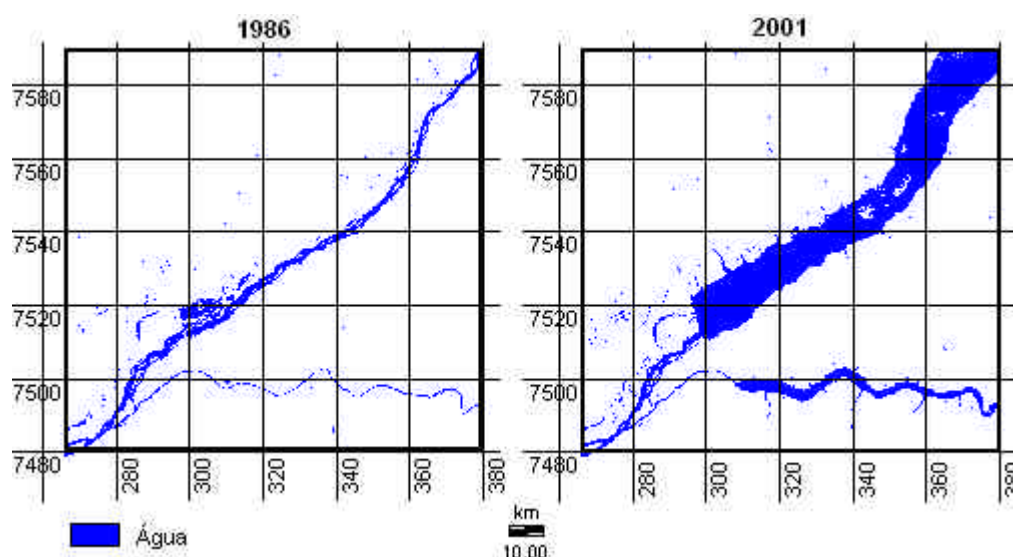
O fechamento das comportas da barragem da UHE de Porto Primavera e o conseqüente enchimento do reservatório, trouxeram os mais importantes impactos ambientais e as maiores transformações para toda a área em seu entorno. São transformações que, de imediato mudaram o estado da paisagem, mas que seus efeitos tendem a levar um certo período para se estabilizarem e serem assimilados pelo ambiente e pela sociedade.

A imagem de satélite de 1986 (Figura 2.2, p.94, Parte II) revela a existência de uma larga e extensa planície aluvial inundável ao longo do Rio Paraná, composta em sua maioria por uma vegetação herbáceo-arbustiva, mas também por porções de vegetação arbórea, que foram parcial ou totalmente ocupadas pelas águas do reservatório, seja nas suas margens ou nas muitas ilhas antes existentes³⁹. O reservatório foi responsável, portanto, pela inundação de uma imensa área que abrigava um notável e complexo ecossistema da planície aluvial do Rio Paraná, um dos mais importantes do Mato Grosso do Sul,

³⁹ Conforme previsto no EIA/RIMA, a CESP se comprometeria pela retirada da vegetação (arbórea) da área a ser inundada, antes do enchimento do reservatório, mas que não foi cumprido por completo.

comparando-se àquele do Pantanal. Algumas dessas porções restaram sob a forma de ilhas, possíveis de se observar na imagem de 1999 (Figura 2.3, p.95, Parte II), quando da primeira fase de enchimento do lago até a cota 253 m (dezembro de 1998). Contudo, a grande maioria delas ficou submersa após a última fase de preenchimento do reservatório, em março de 2001 (Figura 2.4, p.96, Parte II), quando este atingiu a cota máxima de 257 m, isto é, 2 m a menos que a cota previamente estabelecida⁴⁰.

FIGURA 3.24 – Evolução das superfícies ocupadas por água – 1986-2001



Paralelamente ao enchimento do reservatório, uma série de transformações e impactos desencadearam na região, alguns deles possíveis de se detectar à escala das imagens de satélite LANDSAT TM. Muitos outros, apenas por meio de estudos à escalas mais detalhadas podem ser percebidos e/ou sentidos. Efeitos ecológicos como eutrofização da água, diminuição do transporte de materiais e da sedimentação, mudanças no clima regional, subida do lençol freático, perenização, surgimento e ampliação de lagoas nas margens sul-mato-grossense, diminuição da biodiversidade, efeitos na ictiofauna, efeitos sísmicos etc., são os mais claramente notáveis, dedutíveis ou prognosticáveis.

⁴⁰ A redução em dois metros da cota de inundação do reservatório da UHE de Porto Primavera se deu a partir de negociações entre a CESP e o Governo de Mato Grosso do Sul. Os argumentos basearam no fato de que os dois metros previstos acrescentariam muito pouco na produção de energia, mas implicariam numa inundação suplementar muito significativa.

Do lado do Estado de São Paulo, o enchimento do reservatório trouxe poucas transformações ambientais, uma vez que este é marcado por um escarpamento de 20 m, em média, o que impediu o alagamento de extensa faixa, salvo em algumas áreas como a desembocadura de alguns rios como Aguapeí, Peixe e a região da Lagoa São Paulo (estes fora da área de abrangência das imagens de satélite trabalhadas).

Além da UHE de Porto Primavera a região conheceu, no período, a implantação da UHE de Rosana, no Rio Paranapanema, esta de tamanho e efeitos bastante reduzidos, quando comparada com aqueles causados pela primeira.

A formação dos reservatórios responde por importante modificação a nível paisagístico, especialmente quando visto de cima, por imagens de satélite. Do terreno, as lâminas de água criadas pelas duas UHE's aparecem como elementos estranhos que passaram a integrar a paisagem, a partir da eliminação de outros elementos e que são concebidos de diversos prismas, segundo os interesses e/ou formação cultural de cada um: como uma beleza artificialmente criada, como um desperdício de terras e recursos inundados, como uma enorme potencialidade para diversos fins etc.



FOTO 3.13 – Reservatório da UHE de Porto Primavera – Vegetação inundada na margem sul-mato-grossense (Passos, 09/2001)

Mas, que significados positivos, do ponto de vista socioeconômico, a formação do reservatório trouxe para o seu entorno? Certamente, a economia local e regional vislumbra um fortalecimento diante das novas atividades potencialmente exploráveis, como o turismo e a irrigação. A CESP, enquanto causadora das modificações, procura estimular o aproveitamento múltiplo do reservatório, até mesmo como forma de amenizar parte dos danos causados.

No contexto da margem sul-mato-grossense, a eliminação de toda ou quase toda a zona de várzea a montante da barragem, anteriormente de difícil acesso, trouxe uma aproximação das águas do Rio Paraná às partes de "terra firme", o que tem provocado uma grande valorização das terras marginais, normalmente procuradas para a implantação de áreas de lazer. De fato, especialmente naquelas zonas de fácil acesso, a ocupação das novas margens do rio com casas de veraneio, clubes etc., já é uma realidade. Tem-se aí a criação de novos espaços geográficos, antes inexistentes, com a tendência de atrair cada vez mais este tipo de ocupação.

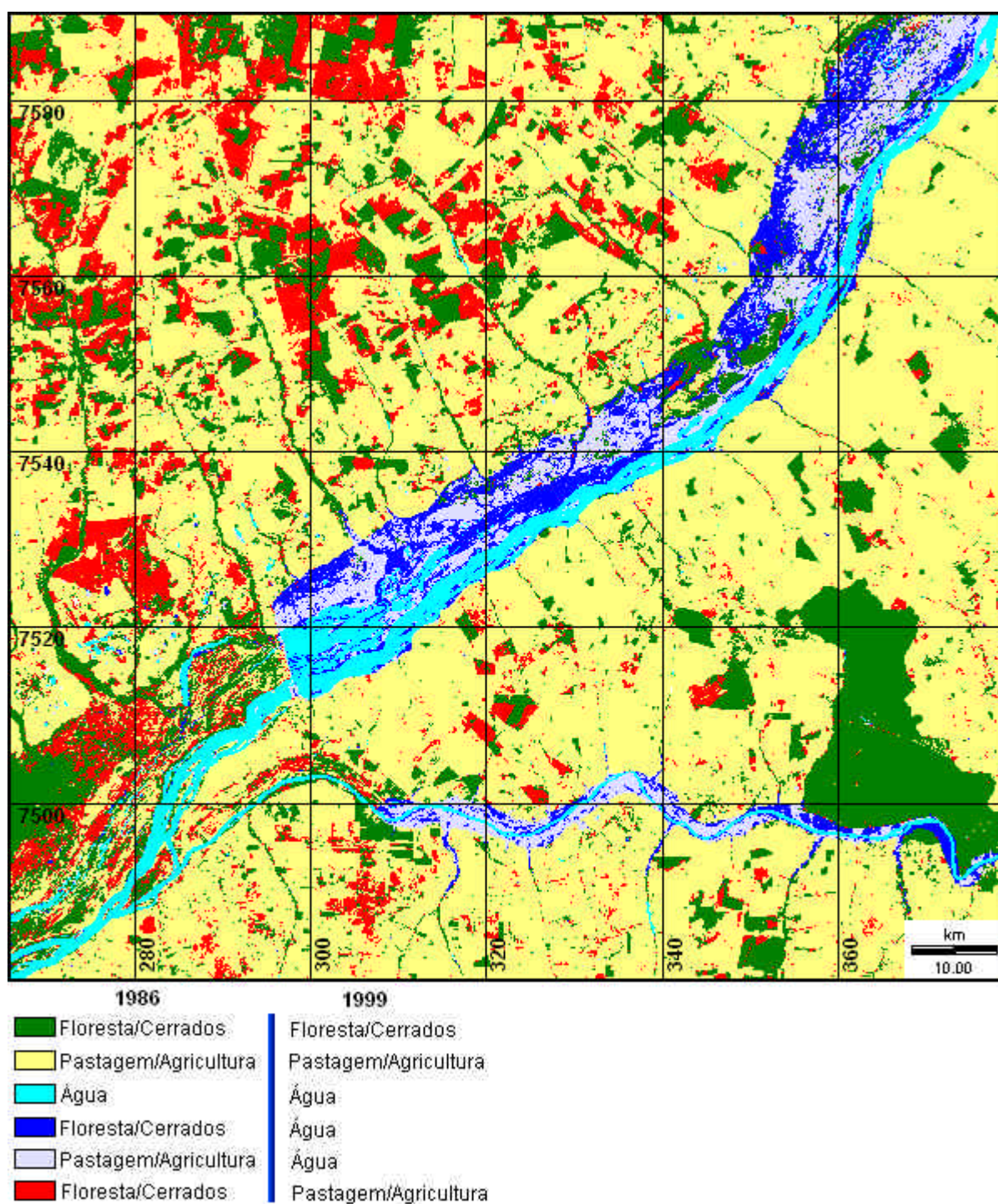
A jusante da barragem, outros impactos podem ser registrados, como a mudança no regime de cheias do rio, assim como os impactos ecológicos, notadamente, na ictiofauna. Este tem sido um dos assuntos de pesquisa levado adiante pelo Núcleo de Pesquisa em Limnologia e Aqüicultura – NUPELIA, da Universidade de Maringá – UEM.

2.2 – Síntese das transformações na paisagem

A observação em seus detalhes, conforme se demonstrou, até agora, por meio dos extratos de imagens de satélite é, sem dúvida, a maneira mais apropriada para se perceber as transformações por que passou a paisagem no período analisado. Entretanto, uma percepção do conjunto das mudanças é,

igualmente, importante para uma melhor apreensão geográfica do que se chamou de construção da paisagem na Raia Divisória SP-PR-MS.

FIGURA 3.25 – Carta de transformações na paisagem da Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul - 1986-1999



Assim, optou-se por retomar os resultados da classificação sintética feita a partir do método de "*seuillage*" que, embora com apenas 3 categorias diferentes de ocupação / uso, ela representa as principais transformações conhecidas pela paisagem da Raia Divisória SP-PR-MS no período de 1986 e 1999 (Figura 3.25). Denominou-se "**Carta de transformações na paisagem da Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul - 1986-1999**", por apresentar, ao mesmo tempo, as informações constantes na paisagem nas duas datas de registro dos sensores satélites.

O Quadro 3.5, derivado de dados de cada uma das classificações que compuseram a classificação apresentada na Figura 3.25, demonstra os valores (aproximados), em hectares, das áreas ocupadas por cada categoria de ocupação / uso da porção recoberta pela imagem de satélite, segundo os cálculos feitos pelo *software*.

QUADRO 3.5 – Evolução das áreas ocupadas pelas categorias de ocupação/uso do solo na Raia Divisória SP-PR-MS – 1986-1999

CATEGORIA	1986 (ha)	1999 (ha)	Área conquistada (ha)
Água	48.371	142.638	94.267
Pastagem / Agricultura	865.175	893.348	28.173
Floresta / Cerrados	340.669	218.229	-122.440
TOTAL	1.254.215	1.254.215	-

Ao se associar os dados apresentados no Quadro 3.5, com as informações visuais fornecidas pela classificação (Figura 3.25), se pode ter uma idéia do processo de transformação por que passou a paisagem na Raia Divisória SP-PR-MS, destacadamente a sua porção sul-mato-grossense. A retirada de áreas de floresta e a conseqüente implantação da atividade agro-pastoril, juntamente com a zona ocupada pelas águas do reservatório da UHE de Porto Primavera, foram as transformações mais ressaltantes no âmbito da paisagem regional.

CAPÍTULO 3 - A CESP E AS OBRAS COMPENSATÓRIAS E MITIGATÓRIAS

Frente ao conjunto de impactos negativos, causados no contexto regional pela implantação dos projetos hidroenergéticos, a CESP e toda empresa, enquanto empreendedora, torna-se obrigada a minimizar e mitigar ao máximo esses efeitos, perante o ambiente e a sociedade.

A CESP, considerada uma das mais importantes empresas do setor, no Brasil, com sua experiência e tecnologia reconhecidas mundialmente tem, ao longo do tempo, procurado neutralizar, minimizar ou mitigar os efeitos negativos ao meio ambiente e à sociedade, causados pelos grandes reservatórios. Ao mesmo tempo, tem estimulado o aproveitamento múltiplo das novas condições paisagísticas criadas com seus empreendimentos, voltando para o desenvolvimento de novas atividades como navegação, irrigação, turismo, recreação etc.

Pode-se resumir em duas as formas de solucionar ou amenizar os danos e as perdas para o meio ambiente e para a sociedade, por um empreendimento como uma UHE: as obras compensatórias e as obras mitigatórias.

O conjunto de obras e medidas compensatórias e mitigatórias a serem realizadas nas regiões afetadas se dão, normalmente, de duas formas: algumas delas são de competência exclusiva do empreendedor, como a

indenização das áreas desapropriadas⁴¹; outras, também de sua responsabilidade, poderão ser executadas mediante convênios com órgãos federais, estaduais ou municipais, como por exemplo, a relocação do sistema viário e das escolas.

Uma das formas mais comuns de se buscar um balanceamento entre o desastre e sua contrapartida, é a realização de obras compensatórias, voltadas para a sociedade, em forma de benefícios, mesmo que estas não estejam diretamente ligadas ao problema causado, propriamente dito, isto é, pode-se, em troca da inundação de uma área de importância econômica para o município, construir uma estrada que facilite a circulação e o deslocamento na região, ainda que esta não venha beneficiar diretamente o grupo atingido.

No caso específico de Porto Primavera, a CESP – via acordos e negociações com os municípios afetados – construiu ou ainda está construindo uma série de obras compensatórias – genericamente, de cunho social –, beneficiando, destacadamente, o lado mais atingido, isto é, o Estado de Mato Grosso do Sul⁴². Observe no quadro a seguir, a relação dessas obras para todos os municípios diretamente atingidos:

QUADRO 3.6 – Obras compensatórias nos municípios atingidos pela UHE de Porto Primavera

MUNICÍPIO BENEFICIADO	OBRA
ANAURILÂNDIA (MS)	•Estada Anaurilândia – Bataiporã •Estrada Anaurilândia – Bataguassu •Área de Lazer de Anaurilândia •Incubadora Industrial •Matadouro Municipal
BATAGUASSU (MS)	•Área de Lazer de Bataguassu •Centro de Saúde (Executado pela Prefeitura Municipal) •Reforma e Ampliação da Santa Casa de Misericórdia •Incubadora Industrial •Matadouro Municipal •Incubadora Industrial em Nova Porto XV

⁴¹ A forma mais simples de reparar parte dos prejuízos é através das indenizações financeiras àqueles proprietários de terras e outros bens na área a ser ocupada pelo reservatório, pelo canteiro de obras e pela UHE em si. Trata-se, em suma, de uma forma de aquisição, por parte da empreendedora, do direito sobre essas áreas, via desapropriação.

⁴² Um trabalho mais aprofundado sobre os benefícios trazidos pelas obras compensatórias e mitigatórias, especificamente para o Município de Anaurilândia, MS, está em vias de desenvolvimento, sob a forma de tese, por Wallace de Oliveira, pela FCT-UNESP.

	•Posto de Polícia Militar Florestal e Posto Iagro •Porto às margens do Rio Pardo •Duplicação da Linha de Transmissão (34,5 kV) Bataguassu – Presidente Epitácio
SANTA RITA DO PARDO (MS)	•Estrada Bataguassu – Santa Rita do Pardo (MS-338) •Área de Lazer de Santa Rita do Pardo •Incubadora Industrial •Matadouro Municipal •Centro Comunitário •Mercado Municipal •Ampliação da Escola Municipal
BRASILÂNDIA (MS)	•Estrada Bataguassu – Brasilândia (MS-395) •Área de Lazer de Brasilândia •Matadouro Municipal •Incubadora Industrial •Reforma da Santa Casa •Centro de Convivência de Idosos •Centro Comunitário •Porto de Calcário
TRÊS LAGOAS (MS)	•Área de Lazer na Vila Jupia •Sistema de Esgoto na Vila Jupia •Creches nas Vilas Alegre e Jupia •Pavimentação e Cascalhamento – Vilas Alegre e Jupia •Incubadora Industrial •Terminal Intermodal
PAULICÉIA (SP)	•Pavimentação da Avenida Paulista
PANORAMA (SP)	•Estrada Panorama – Rio do Peixe •Via Marginal •Reforma e Ampliação da Santa Casa •Drenagem de duas avenidas •Pavimentação / Drenagem da Avenida A.D. Bondin e Passagem de Nível para FEPASA
PRESIDENTE EPITÁCIO (SP)	•Infra-estrutura para Retro-porto, 2 Carreiras, Píer Turístico •Reforma e Ampliação da Santa Casa •Anel Viário de Presidente Epitácio •Urbanização da Rodovia Marginal •Ciclovía com passagem sobre Ribeirão Caiuá •Pavimentação / Recapeamento SPV-71 ligando Presidente Epitácio – Campinal / Rio do Peixe •Poços e Rede de Abastecimento de Água na Agrovila Lagoa São Paulo

Fonte: Diretoria de Planejamento, Engenharia e Construção da UHE de Porto Primavera – Planta Geral – Localização das Obras

A outra via centra-se nas obras necessárias para mitigar ou minimizar os efeitos do empreendimento. Nesse caso, refere-se àquelas obras que devem ser feitas, refeitas e / ou relocadas, as quais não podem ser negociadas por outro tipo de operação, que venha compensar as perdas e os danos engendrados.

Confira no Quadro 3.7 uma lista das ações materializadas pela CESP, no sentido de recompor os efeitos negativos na área abrangida pela UHE de Porto Primavera.

QUADRO 3.7 – Obras mitigatórias nos municípios atingidos pela UHE de Porto Primavera

MUNICÍPIO BENEFICIADO	OBRA
ANAUROLÂNDIA (MS)	•Ligação UHE Porto Primavera – MS-276 •Travessia Córrego Cateto •Travessia Córrego Segredo •Travessia Córrego Fumaça (galeria e acesso) •Travessia Córrego do Machado •Travessia Ribeirão Quiterozinho •Acesso Alternativo ao Ribeirão Quiterói •Reassentamento Rural Fazenda Santa Ana / Mineira
BATAGUASSU (MS)	•Travessia Ribeirão Quebracho •Travessia Rio Pardo •Reassentamento Rural Fazenda Aruanda •Relocação da Reta A1 •Relocação do Posto da Polícia Rodoviária Federal •Reassentamento Urbano do Porto XV •Readaptação do Posto Fiscal •Construção do Complexo Maurício Joppert
BRASILÂNDIA (MS)	•Travessia Rio Taquari •Travessia Rio Verde •Reassentamento Rural Fazenda Pedra Bonita •Reassentamento Populacional Porto João André •Relocação da Comunidade Indígena Ofaié-Xavante •Travessia Rio Paraná (Brasilândia – Panorama / Paulicéia)
CASTILHO (SP)	•Acesso Alternativo ao Córrego do Pendengo
PAULICÉIA (SP)	•Reassentamento Rural Fazenda dos Buritis •Travessia Córrego Ita (aterro e proteção)
PANORAMA	•Travessia 1 - Ribeirão das Marrecas (proteção com gambiões) •Travessia 2 – Ribeirão das Marrecas •Travessia Rio do Peixe •Acesso Alternativo Fazenda São José – Beira Rio •Relocação Populacional •Relocação do Sistema de Esgoto •Relocação do Posto de Polícia Florestal •Porto Fluvial e Ferrovia •Área de Lazer de Panorama •Matadouro Municipal (convênio com Prefeitura Municipal)
PRESIDENTE EPITÁCIO	•Reassentamento Rural Fazenda Santo Antônio •Reassentamento Rural Fazenda Lagoinha •Área de Lazer Novo Parque Figueiral •Porto Fluvial •Canal de Navegação •Proteção de Encostas •Encabeçamento Ponte Maurício Joppert •Relocação do Sistema de Água (convênio com SABESP)

	•Relocação Populacional (180 casas) •Matadouro Municipal •Travessia Ribeirão Caiuá •Travessia 1 – Rio Santo Anastácio •Travessia 2 – Rio Santo Anastácio •Travessia Ribeirão Xavantes •Travessia Ribeirão Anhumas •Travessia Córrego Securitá
TEODORO SAMPAIO	•Travessia Ribeirão das Pedras

Fonte: Diretoria de Planejamento, Engenharia e Construção da UHE de Porto Primavera – Planta Geral – Localização das Obras.

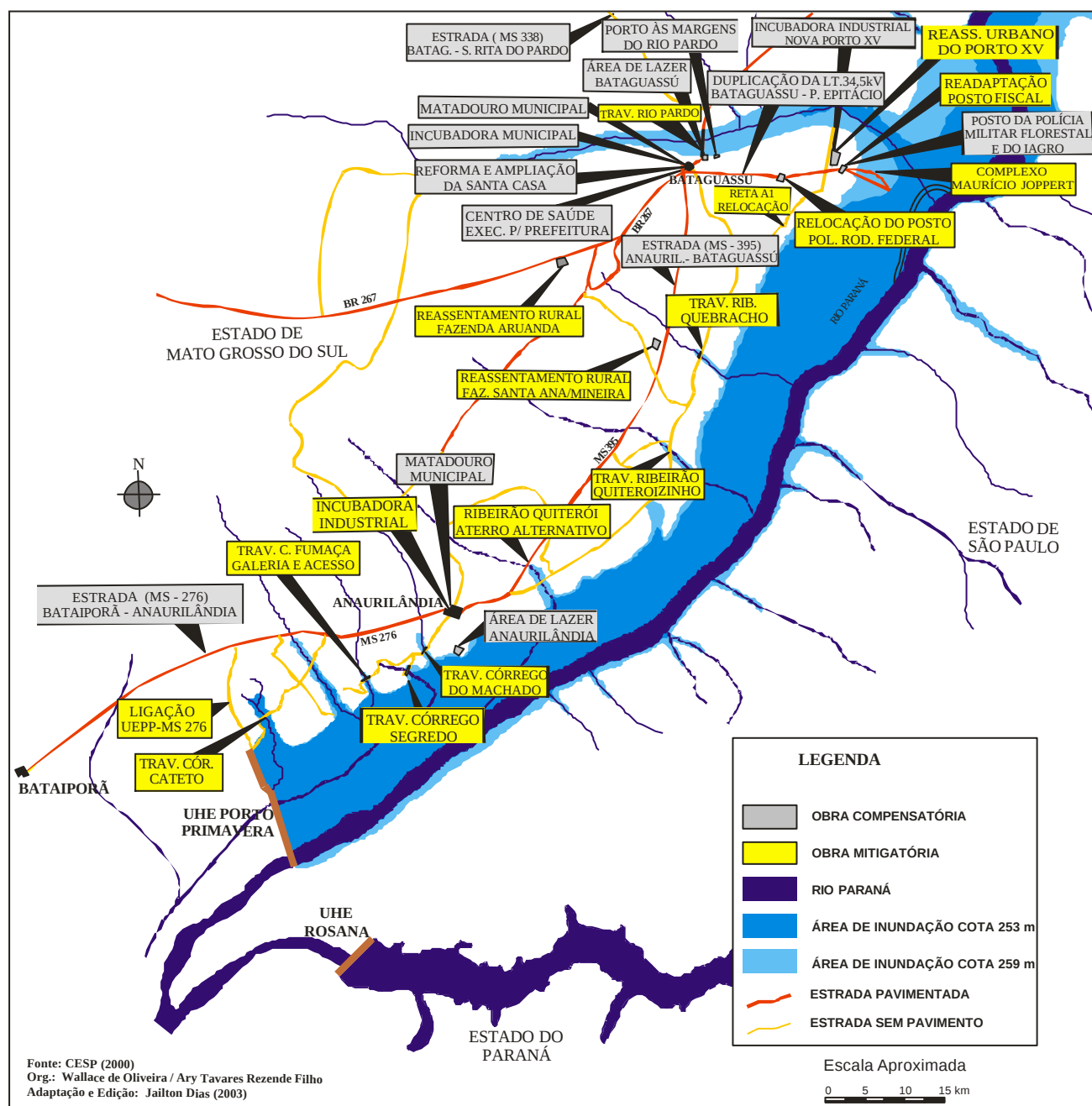
Outras medidas de importância crucial são conduzidas, também, por meio de convênios, como o estímulo à adoção de práticas conservacionistas pelos agricultores, a prestação de assistência técnica e creditícia aos produtores e o incentivo ao reflorestamento das áreas ribeirinhas e ao cultivo florestal. Trata-se de medidas que visam garantir uma longa vida útil para o reservatório evitando efeitos negativos como assoreamentos acelerados, preocupação esta que a CESP passa a ter a partir de então.

Obviamente, o conjunto de obras compensatórias e mitigatórias têm um significado muito grande para os municípios afetados. Apesar da inutilização de diversos equipamentos de engenharia antigos (pontes, estradas etc.), estes acabam sendo substituídos por outros mais modernos e, certamente, trazendo melhores condições para a integração das áreas.

De forma mais específica, para a área estudada da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória, algumas obras compensatórias e/ou mitigatórias conferem importância maior em termos de oportunidade para o desenvolvimento regional e para a melhoria na qualidade de vida da população. São elas: o asfaltamento das rodovias MS-395, ligando Bataguassu a Anaurilândia e MS-276, que liga Anaurilândia a Bataiporã, que veio favorecer os fluxos de transporte e escoamento da produção; a criação dos (re)assentamentos rurais e urbano, que trouxe novas perspectivas de vida para parte da população atingida. Estas foram realizações que, nas circunstâncias da época, dificilmente o poder público ou privado teria condições ou interesses em executá-las.

Além disso, a recente inauguração da travessia rodoviária, passando por cima da UHE de Porto Primavera, trouxe uma real aproximação do Sudeste sul-mato-grossense com o Sudoeste paulista e o Noroeste paranaense e tende a permitir o estreitamento das relações entre as três porções da Raia Divisória.

FIGURA 3.26 – Obras compensatórias e mitigatórias da UHE de Porto Primavera para os municípios de Anaurilândia e Bataguassu, MS



A Figura 3.26 traz um mapa esquemático com a localização das obras compensatórias e mitigatórias implantadas diretamente pela CESP ou, em alguns casos, em parceria com Prefeituras Municipais, para os municípios de Anaurilândia e Bataguassu, no Estado de Mato Grosso do Sul.

3.1. O outro lado da CESP

A exploração energética de fonte hidráulica, vista, a princípio, como uma forma de se gerar energia caracterizada como limpa, permitiu que por um longo tempo se construíssem pequenas e grandes unidades hidroenergéticas sem quaisquer preocupações de ordem ambiental, sobretudo, por não haver nenhum impedimento legal. Os estudos para a implantação de uma UHE resumiam-se a diagnósticos que tinham como razão principal, averiguar as condições físicoambientais de cunho técnico, voltadas para a engenharia.

Um dos benefícios da transformação da força hidráulica em energia elétrica é que, quando comparada a outras fontes energéticas, como a nuclear e a oriunda da queima de combustíveis fósseis, esta é um recurso limpo, que não degrada a água e nem gera resíduos poluentes, produz energia a um baixo custo e é uma fonte energética renovável. Atualmente, a energia hidrelétrica é responsável por suprir mais de 24% da energia consumida no mundo, atingindo mais de 1 bilhão de pessoas⁴³.

Entretanto, é sabido que as UHE's com reservatórios – casos comuns no Brasil – impactam significativamente as áreas circunvizinhas, podendo cobrir cidades, locais de beleza cênica e cultural, sítios arqueológicos, áreas cultivadas ou cultiváveis, depósitos de minerais, como também afetar a vida aquática e selvagem, entre outros itens.

Por outro lado, a implantação desse tipo de UHE's possibilita o aparecimento da exploração de outras atividades, ou o que se chama de uso múltiplo das potencialidades criadas, como a navegação, irrigação, turismo etc.,

⁴³ Cf. <http://www.webconx.com/hydro>.

que ao mesmo tempo em que reforçam o desenvolvimento socioeconômico regional, supõem também diferenciados níveis de impactos⁴⁴, negativos ou positivos, que tendem a trazer transformações de toda ordem na área de influência do projeto.

Assim, mesmo porque a legislação atual o exige, a CESP tem adotado inúmeras providências e desenvolvido muitas atividades, algumas com bastante antecedência em relação ao enchimento dos reservatórios, enquanto outras, embora previsíveis, somente são decididas na oportunidade do enchimento.

No âmbito social, a CESP engendrou muitos problemas de difícil superação pela população mais frágil, ou seja aqueles segmentos que não dispunham de posses, ainda que suas vidas fossem ganhas a partir do que o rio e as suas margens lhes ofereciam (posseiros, pequenos agricultores assalariados, pescadores etc.). Diante das incertezas ao longo da história de construção da UHE de Porto Primavera, quanto aos seus destinos e cientes de que seriam seriamente afetados, tanto este grupo quanto os proprietários de grandes fazendas nas áreas inundáveis, deixaram de investir em seus espaços de vivência, fatos estes que implicavam negativamente em suas qualidades de vida. Ademais, as indenizações oferecidas pela CESP nem sempre condizem com os anseios da população e, além de tudo, são compulsoriamente obrigados a mudar de local e, normalmente, de vida, inclusive sem forças políticas para defender seus interesses. O poder público municipal e estatal que deveria ter um papel fundamental nesse processo, como mediador e defensor dos interesses da população, tende a ter atitudes casuísticas e voltadas muitos mais para os benefícios políticos e econômicos que a construção da obra pudesse trazer às suas áreas de administração.

⁴⁴ Adota-se, nessa investigação o conceito de impacto ambiental lançado pelo CONAMA, em sua Resolução 001/86, considerando que *"impacto ambiental é toda mudança (positiva ou negativa) sobre o bem-estar e saúde do homem (e dos ecossistemas dos quais o homem depende) que resulta dos efeitos ambientais produzidos pelas ações ou atividades humanas, estando relacionada diretamente com a diferença na qualidade do meio ambiente que existiria com e sem a ação ou ações consideradas"*

É reconhecido, como diversas vezes se considerou nesta investigação, que a CESP trouxe algumas motivações a mais para o desenvolvimento regional e, inclusive trazendo uma melhoria de vida para certos setores da população. Todavia, o preço pago pelos grupos sociais diretamente atingidos nem sempre condiz com a contrapartida oferecida pela CESP, como indenização ou compensação. Enquanto a absoluta maioria da população atingida é aquela que habitava nas margens e ilhas do Rio Paraná e que fora deslocada para assentamentos ou indenizada financeiramente, a maior parte das obras modernas construídas ou em projeto de construção é direcionada às sedes dos municípios, não tendo, dessa forma, um sincronismo perfeito entre os atingidos e os beneficiados. Seguramente, isto traz um certo descontentamento para esta população.

Muitas foram as Ações Cíveis Públicas impetradas pelos municípios de Mato Grosso do Sul prejudicados, e muitos foram os protestos envolvendo entidades de defesa do meio ambiente e dos direitos humanos, no sentido de exigir da CESP o cumprimento dos deveres de indenização e compensação condizentes com os prejuízos causados. Ainda hoje a CESP enfrenta protestos de grupos que se sentem excluídos, marginalizados ou prejudicados no processo de indenização ou que reivindicam agilidade no cumprimento dos compromissos firmados⁴⁵. Diversas questões importantes apontadas no EIA/RIMA, por alegações de impossibilidades técnicas de cumprimento, acabaram sendo renegociadas entre a CESP e os municípios de Mato Grosso do Sul num documento intitulado "Instrumento Particular de Composição Amigável"⁴⁶, artifício pelo qual a CESP formaliza a eliminação de um conjunto de Ações Cíveis Públicas impetradas contra ela junto ao Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul.

⁴⁵ Cf. jornais "O Imparcial" e "Oeste Notícias" (Presidente Prudente) de 19/09/2002, sobre o protesto de trabalhadores de cerâmicas e olarias da Alta Paulista contra a CESP.

⁴⁶ Cf. texto "Verdades e Mentiras de Porto Primavera" publicado pela Comissão Pastoral da Terra Regional Mato Grosso do Sul no site <http://www.riosvivos.org.br/represas.htm>.

Dessa forma, a relação conflituosa entre o empreendedor e os afetados tende a se estender para além do tempo de construção das obras. Após o término destas e a colocação em funcionamento da UHE, ocorrem novos acontecimentos e aparecem novos prejudicados, seja por motivos previstos ou imprevistos, seja por sentirem-se lesados com os valores das indenizações pagas pela CESP. Logo, novas reivindicações e protestos continuarão a insurgir.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao chegar ao término do trabalho, é indispensável elaborar um apontamento resgatando as principais avaliações e conclusões aferidas ao longo do seu desenvolvimento, mediante os objetivos propostos de início e as hipóteses então levantadas. Assim, optou-se por retomar, de forma sistemática e individual, cada uma das principais questões discutidas no seu interior, as quais são apresentadas a seguir:

a) Sobre os agentes e as sociedades construtoras da paisagem sul-mato-grossense

A chegada da CESP na região traduziu-se por uma importante mudança de atitude nos agentes construtores da paisagem regional, ao mesmo tempo em que passou a ser um dos principais deles, enquanto empreendedora estatal com o objetivo de conduzir a construção da UHE de Porto Primavera e de tomar os cuidados necessários para minimizar os seus efeitos negativos no contexto socioambiental do espaço afetado. Para aquelas áreas diretamente atingidas, cada um dos agentes identificados (os proprietários rurais, os ribeirinhos e ilhéus, o MST, o poder público, o IBAMA), acabou, de alguma forma, passando a agir de acordo com as novas condições criadas com a construção da UHE de Porto Primavera, bem como pelos efeitos que cada um deles sentiu direta ou indiretamente. Nesse processo, a CESP, como um agente externo, se interiorizou na região e passou a ter um papel fundamental nas mudanças

inseridas direta ou indiretamente na paisagem e, repita-se, no modo de atuar dos seus outros agentes construtores.

É nesse mesmo contexto de análise que se pode, igualmente, identificar duas sociedades construtoras da paisagem regional: uma existente antes da chegada da CESP, marcada por um processo de evolução sem muitas perspectivas, representada, especialmente, pelos grandes proprietários rurais e, uma outra, emergida após a chegada da CESP, que passa a conduzir suas ações a partir das novas condições e perspectivas por esta aportadas. Não se trata, porém de uma perda de poder de atuação dos agentes antigos, mas sim, do surgimento de outros e, principalmente, de uma mudança de atitude no processo de construção da paisagem, na medida em que os benefícios ou os prejuízos que a obra trouxe exigiu objetivos mais explícitos e uma mobilização de cada agente. Passa, ainda, por este caminho, a possibilidade de criação de uma identidade cultural da sociedade construtora da paisagem com o território vivido e com a paisagem construída. Os (re)assentamentos rurais, embora pouco expressivos em termos de extensão, constituem núcleos potenciais para a criação de uma identidade cultural do grupo.

b) Sobre as transformações paisagísticas

No decorrer do trabalho procurou-se analisar as transformações na paisagem da Raia Divisória SP-PR-MS a partir de alguns elementos principais: o parcelamento do solo/território, este concebido do seu ponto de vista de sua exploração cultural; o desmatamento e a ocupação/uso do solo; as unidades de paisagem.

- *parcelamento do solo/território*: o parcelamento do solo/território constituiu um essencial ponto de partida para detectar importantes transformações no seio da paisagem da área de estudo. A comparação entre os tipos de parcelamentos do solo em cada um dos três Estados que compõem a Raia

Divisória permitiu compreender, por exemplo, os resultados das distintas formas e interesses de ocupação/colonização, mesmo que tais espaços tenham uma importante semelhança do ponto de vista de seu potencial geoambiental. É revelador, igualmente, as mudanças diretas no parcelamento segundo os ciclos econômicos, como é o caso do Noroeste paranaense que conheceu um retalhamento intenso no passado e, hoje apesar das marcas que ainda resistem, há uma tendência de transformação, tendo em vista o avanço de atividades monocultoras de grãos como aquela do Projeto Arenito Caiuá, que se implanta em grandes parcelas. Há, neste caso, além de uma mudança no parcelamento do ponto de vista de sua exploração cultural, uma mudança no parcelamento do ponto de vista cadastral (propriedades). Na porção sul-mato-grossense, o avanço aleatório sobre as áreas florestadas foi responsável, em níveis gerais, por criar um mosaico parcelar de grandes unidades, visto o fim para o qual foram estabelecidos: a atividade pastoril. Ali, durante o período analisado, poucas mudanças podem ser constatadas no âmbito do parcelar, salvo pela criação de novas parcelas, via desmatamento, ou pela implantação dos assentamentos rurais pautados num parcelamento com unidades de tamanhos reduzidos. Em contrapartida, a porção paulista da Raia Divisória conheceu uma espetacular transformação no seu parcelamento, dada a criação de inúmeros assentamentos rurais, que causou, por consequência, uma enorme mudança no domínio da paisagem.

- *o desmatamento e a ocupação/uso do solo*: uma das transformações mais evidente e mais importante na paisagem, acontecida, majoritariamente, na porção sul-mato-grossense da Raia Divisória, foi o avanço da ocupação sobre as áreas de vegetação natural. Constatou-se, por meio das imagens de satélites que grandes extensões de floresta/cerrados deram lugar às pastagens ou à implantação de assentamentos rurais. De vegetação natural, restam, todavia, importantes fragmentos, em grande parte ilhados e com uma limitada função ecológica, dado o próprio isolamento. Nas porções paulista e paranaense, não se constatou importantes pressões sobre as áreas de floresta restantes. Nos dois

casos, verifica-se que o grau de desmatamento, começado há décadas, chegou ao seu limite e, aquelas porções restantes, fazem parte de áreas de reserva legal, de preservação permanente ou, especificamente no território paulista, de Unidade de Conservação, representada pela Reserva Estadual do Morro do Diabo.

•*as unidades de paisagem*: as unidades de paisagem, como unidades homogêneas muito mais pela sua dinâmica interna do que pela sua fisionomia externa, foram definidas na porção sul-mato-grossense da área de estudo, tendo como principal ponto de partida o tipo de ocupação / uso para cada uma das datas das imagens (1986 e 2001). O tipo de uso/ocupação, além de determinar a dinâmica a que ela vai estar submetida, ela cria, também, uma fisionomia externa de relativa homogeneidade da paisagem. As unidades de paisagem definidas para 1986 são bastante diferentes daquelas de 2001 e, ao se tentar sobrepor os limites (descontinuidades objetivas da paisagem) das unidades das duas datas, poucas delas ainda conservam uma configuração parecida. Além disso, a imagem de 2001 revela a criação de novas unidades de paisagem, representadas pelos (re)assentamentos rurais, que possuem características internas particulares, tanto na sua fisionomia externa, quanto na sua dinâmica interna. Isso confirma a idéia de que as unidades de paisagem são mutantes, podendo expandir, recuar ou desaparecer, neste último caso, dando lugar a unidades de características diferentes.

c) Sobre os (re)assentamentos rurais

Os assentamentos ou reassentamentos rurais criados nestas duas últimas décadas, tanto no território paulista, quanto sul-mato-grossense da Raia Divisória, foram concebidos, nesta investigação, como "novos espaços geográficos", voluntariamente criados, numa escala temporal bastante curta e que constituem "unidades de paisagem emergentes" ou já estabelecidas. Para tais territórios, cujas heranças do tipo de ocupação/colonização, é a presença majoritária de grandes propriedades rurais, organizadas em grandes parcelas, a

criação de assentamentos rurais, constituem a sua verdadeira antítese. Os assentamentos rurais ressaltam na paisagem, cujo entorno é dominado por grandes propriedades e, portanto, não pode ser ignorado enquanto unidades representativas, tanto do ponto de vista de sua dinâmica geoambiental, quanto do ponto de vista socioeconômico, ainda que de tamanhos reduzidos. A criação destes, via Movimentos de luta pela terra ou como obra mitigatória da CESP, frente aos efeitos da UHE de Porto Primavera, engendrou uma nova forma de se construir a paisagem e criou, ao mesmo tempo, novos agentes construtores. Os assentamentos, constituem ainda, um importante meio de inclusão social, de geração de emprego e renda e de construção de identidade do grupo social com o território.

d) Sobre a construção da UHE de Porto Primavera, as obras compensatórias e mitigatórias e as novas perspectivas regionais

Em seu contexto geral, as novas paisagens e condições criadas e/ou motivadas pela construção da UHE de Porto Primavera constituem apenas potencialidades à disposição para serem aproveitadas para fins diversos que venham trazer novas oportunidades de crescimento para a região e de melhoria na qualidade de vida da população que, direta ou indiretamente, teve que arcar com seus efeitos negativos, bem como do meio ambiente que, doravante é outro e tem outra dinâmica. Trata-se, em verdade, de um processo contraditório de destruição de um espaço, de um ambiente, de um "gênero de vida", enfim, de uma determinada situação, para a construção de uma outra situação, um outro espaço, cuja ruptura é capaz de criar novas formas de relacionamento da sociedade com este "novo" espaço, tanto do ponto de vista social como econômico e ambiental.

Dessa forma, a infra-estrutura trazida pela UHE sob a forma de obras compensatórias e mitigatórias constitui uma condição importante para um arranque no desenvolvimento da porção sul-mato-grossense da Raia Divisória. Entretanto, por si só, esta não é suficiente, caso não haja interesses por parte do poder econômico e político locais/regionais, no sentido de tirar proveito efetivo

dessas novas potencialidades, tendo-se em vista que a dinâmica econômica de uma região está diretamente relacionada à forma como os agentes dominantes a apreende. Ou seja, está nas mãos dos agentes construtores da paisagem a responsabilidade por deslanchar ou por emperrar o desenvolvimento regional, diante de uma nova possibilidade. Tem-se, nestes termos, como premissa, o fato de determinados agentes resistirem a mudanças ou a dividir o poder local/regional com algum agente emergente que possa surgir com a exploração de uma nova potencialidade.

Ainda que se tenha percebido uma melhoria importante nas áreas afetadas pelas obras compensatórias e mitigatórias, referentes às facilidades de circulação, à qualidade de vida da população em geral entre outras coisas, há a necessidade de políticas de incentivos de exploração da matéria-prima mais abundante que a região dispõe na atualidade, que é a água, enquanto recurso natural, enquanto lago artificial e enquanto paisagem, para fins de lazer, recreação, irrigação etc. Do lado sul-mato-grossense, a avaliação do potencial geoambiental das terras para a atividade agrícola (topografia plana, com mecanização fácil) deve, a partir de agora, ser medida, também, em relação a essas novas condições. O exemplo do Projeto Arenito Caiuá, utilizando tecnologia adequada para superar as fragilidades e limitações geoambientais, que avança pelo Noroeste paranaense e já seduz proprietários rurais do Mato Grosso do Sul, é uma das possibilidades de redirecionamento do desenvolvimento regional. As "terras areníticas" que, a princípio, não dispunham de potencialidades para a produção de grãos, tem sido vistas por esse Projeto com um futuro muito promissor. Alguns dos pequenos núcleos já identificados na região, podem significar o início deste processo.

A CESP constitui(u) um poderoso agente externo causador de inúmeros transtornos para o meio ambiente e para a sociedade, mas, também, aportou inúmeros benefícios para a coletividade e para a economia local/regional, por meio da UHE de Porto Primavera em si, por meio das obras compensatórias e

mitigatórias e por meio da implantação de um sistema de gestão ambiental da área de influencia do reservatório. Num futuro próximo, muitas transformações podem, ainda, suceder, à medida que as obras implantadas forem sendo assimiladas e o aproveitamento das potencialidades criadas passarem a ser efetivamente exploradas, algo que, doravante, fica a cargo dos agentes locais/regionais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, Angelo e A.; ZALEWSKI, Maciej. **A planície Alagável do Rio Paraná: importância e preservação.** Maringá: EDUEM, 1996.

ANTONIO, Armando Pereira. **O movimento social e a organização do espaço rural nos assentamentos dirigidos pelo Estado:** os exemplo na Alta Sorocabana no período 1960-1990. 1990. 182p. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade de São Paulo, FFLCH, São Paulo.

ANTROP, Marc. Télédétection et analyse du paysage. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système** – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p.125-138.

ARANHA SILVA, Édima. **O processo produtivo do carvão vegetal:** um estudo em Mato Grosso do Sul. 2002. 341p. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP.

ARENITO PARANAENSE: a nova fronteira agrícola. **Revista ACIM.** Maringá-PR, nº 402, p.8-17, março 2001.

BARIOU, Robert; LECAMUS, Daniel; LE HENAFF, Françoise. **Indices de végétation.** Dossiers de Télédétection nº. 2. Centre Régional de Télédétection, Université Rennes 2, 1985.

BEROUTCHACHVILI, Nicolas e BERTRAND, Georges. Le Géossystème ou "Système territorial naturel". **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest.** Toulouse, t. 49, p.167-180, 1978.

BERTRAND, Georges. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest.** Toulouse, t. 39, p. 249-272, 1968.

_____. La "science du paysage", une "science diagonale". **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest.** Toulouse, t. 43, p.127-133, 1972.

_____. Pour une histoire écologique de la France rurale. In: DUBY, Georges e WALLOM, Armand (orgs.). **Histoire de la France rurale**. Paris: Seuil, 1975, v. 1.

_____. Le paysage entre la Nature et la Société. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse, t. 49, p. 239-258. 1978.

_____. Construire la géographie physique. **Hérodote**, Paris, n° 26, p. 90-116. 1982.

_____. Chassez le naturel... **L'Espace Géographique**. Paris, n° 2, p. 102-105. 1989.

BERTRAND, Georges e DOLLFUS, Olivier. Le paysage et son concept. **L'Espace Géographique**. Paris, t. 2, p. 161-163. 1973.

BOIN, Marcos Norberto. **Chuva e erosões no Oeste Paulista**: uma análise climatológica aplicada. 2000, 264 p. Tese (Doutorado em Geociências). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP

BRASIL. Presidência da República. **O desafio do desenvolvimento sustentável**. Relatório do Brasil para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. Brasília: CIMA, 1991.

BRUNET, Roger. Analyse des paysage et sémiologie, éléments pour un débat. **L'Espace Géographique**, Paris, n. 2, p. 120-126. 1974.

_____. Pratiques scientifiques de la géographie. In:___ **Le déchiffrement du monde** – Théorie et pratique de la Géographie. Paris: Belin, 2001, p. 309-341.

BUREL, Françoise e BAUDRY, Jacques. **Écologie du paysage** - Concepts, méthodes et applications. Paris: Tec & Doc, 1999.

CANCELA DA FONSECA, Jorge P. e DRACH, Alain. Une modèle spatio-dynamique du paysage. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système** – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p. 103-110.

CHIVA, Isac. Pour une grammaire du paysage agraire. **Études Rurales**, Paris, n° 121-124, p. 21-26. 1991.

CLAVAL, Paul. L'analyse des paysages. **Geographie et Cultures**, Paris, n° 13, p. 55-74. 1994.

COTONNEC, Adeline. **Paysage et occupation du sol para télédétection**: application au bassin versant du Blavet. 1998. 340 p. Tese (Doutorado em Geografia). , Département de Géographie, Laboratoire COSTEL, Université Haute Bretagne - Rennes 2, Rennes, França.

COUTINHO, Leopoldo Magno. O Bioma do Cerrado. In: KLEIN, Aldo Luiz (Org.). **Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois**. São Paulo: Edunesp: 2002.

DELPOUX, Marcel. Écosystème et paysage. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse, t. 43, p. 157-174. 1972.

DIAS, Jailton. **As potencialidades paisagística de uma região cárstica: o exemplo de Bonito, MS**. 1998. 184 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP.

DOLLFUS, Olivier. Geopolítica do Sistema-Mundo. In: SANTOS, Milton; SOUZA, Maria Adélia Aparecida de; SCARLATO, Francisco Capuano; ARROYO, Mônica (orgs.). **O novo mapa do mundo: fim do século e globalização**. São Paulo: Hucitec/ ANPUR, 1994, p.23-45..

FABRINI, João Edmilson. **A posse da terra e o sem terra no sul de Mato Grosso do Sul: o Caso Itaquiraí**. Corumbá: AGB, 1996.

FERNANDES, Bernardo Mançano. **MST: formação e territorialização**. São Paulo: Hucitec, 1996.

_____. **A formação do MST no Brasil**. Petrópolis: Vozes, 2000.

FIGUEIREDO, Alvanir de. A presença geoeconômica **da atividade ervateira no Mato Grosso**. Presidente Prudente. Tese (Doutorado em Geografia). Unesp, 1967.

GIBLIN, Béatrice. Le paysage, le terrain et les géographes. **Hérodote**, Paris, nº 9, p. 74-89, 1978.

GONÇALVES, Humberto Cardoso. **O processo de implantação de Porto Primavera e seus reflexos na atividade pesqueira e nos modos de vida dos pescadores de Porto XV de Novembro (MS)**. 1997. Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, SP.

JOLIVEAU, Thierry. La gestion paysagère de l'espace rural: questions, concepts, méthodes et outils. **Revue de Géographie de Lyon**. Lyon, v. 69, nº 4, p. 325-334, 1994.

JOLY, Fernand. La géographie, une science de l'environnement. **L'Espace Géographique**. Paris, nº 2, p. 114-115. 1989.

LACOSTE, Yves. A quoi sert le paysage? Qu'est-ce qu'un beau paysage? **Hérodote**, Paris, n. 7, p. 3-41. 1977.

LAFFLY, Dominique. **Évolutions et potentiels de l'espace comtois: recherche et méthodes par la télédétection.** 1995. 371 p. Tese (Doutorado em Geografia), Département de Géographie, Université de Franche-Comté, Besançon, França.

LE DU, Laurence. **Images du paysage – Télédétection intervisibilité et perception: l'exemple des Côtes-d'Armor.** 1995. 334 p. Tese (Doutorado em Geografia). Département de Géographie et Aménagement de l'Espace, Laboratoire COSTEL, Université Haute Bretagne - Rennes 2, Rennes, França.

MAACK, Reinhard. **Geografia Física do Estado do Paraná.** 3ª. Ed. Curitiba: Imprensa Oficial do Estado, 2002.

MATO GROSSO DO SUL. **Susceptibilidade à Erosão da Macrorregião da Bacia do Paraná.** Campo Grande, MS: SEPLAN / SEP / CRN, 1992.

MARCEL, Odile. Le paysage comme objet philosophique. **Geographie et Cultures**, Paris, n° 13, p. 3-22. 1994.

MARTIN, Jean-Yves. **Les Sans-Terre du Brésil: géographie d'un mouvement socio-territorial.** Paris: l'Harmattan, 2001.

MELO, Vera Mayrinck. Paisagem e simbolismo. In: ROSENDHAL, Zeny e CORRÊA, Roberto Lobato (orgs.). **Paisagem, Imaginário e Espaço.** Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001, p. 29-48.

MONBEIG, Pierre. **Pioneiros e fazendeiros de São Paulo.** São Paulo: Hucitec/Polis, 1984.

MONTEIRO, Carlos Augusto Figueiredo. **A dinâmica climática e as chuvas no Estado do São Paulo.** São Paulo: Instituto de Geografia - USP, 1973.

NAVEH, Z. E LIEBERMAN A. Landscape ecology, theory and application. Springer-Verlag, 1994.

OLIVEIRA, Wallace de. **Relatório final para exame geral de qualificação.** Doutorado em Geografia. Programa de Pós-Graduação em Geografia, Unesp, Presidente Prudente, 2002.

PASSOS, Messias Modesto dos. **O Pontal do Paranapanema: um estudo de geografia física global.** 1988. Tese (Doutorado em Geografia). FFLCH, USP, São Paulo.

PASSOS, Messias Modesto dos. **Teledetecção aplicada ao estudo de paisagem – Sudoeste do Mato Grosso.** 1996. Tese (Livro Docência). UNESP, Presidente Prudente.

_____. **Por uma eco-história da Raia Divisória São Paulo-Paraná-Mato Grosso do Sul.** (inédito).

PHIPPS, Michel. Théorie de l'information et problématique du paysage. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système** – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p. 59-74.

RAFFESTIN, Claude. Du paysage à l'espace – ou les signes de la géographie. **Hérodote**, Paris, n° 9, p. 90-104. 1978.

ROBIN, Marc. **La Télédétection** – Des satellites aux systèmes d'information géographiques. Nathan, Paris: 1995.

ROGER, Alain. **Court traité du paysage**. Paris: Gallimard, 1997.

ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 3ª ed. Uberlândia: EDUFU, 1995.

ROSS, Jurandir Luciano Sanches. **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. Contexto: São Paulo, 1990.

_____. Hidrelétricas e os impactos ambientais. In: STIPP, Nilza Aparecida Freres (org.). **Análise Ambiental – Usinas Hidrelétrica: uma visão multidisciplinar**. Londrina: Ed. UEL/NEMA, 1999. p. 17-27.

ROUGERIE, Gabriel. **Les cadres de vie**. Paris: Presses Universitaires de France, 1975.

_____. Géographie physique globale, science du paysage, environnement. In: DERRUAU, Max *et al.* (dir.). **Composantes et concepts de la géographie physique**. Paris: Armand Colin, 1996, p. 155-165.

_____. **L'homme et son milieu**: l'évolution du cadre de vie. Paris: Nathan, 2000.

SANGUIN, André-Louis. Le paysage politique: quelques considérations sur un concept résurgent. **L'Espace Géographique**. Paris, n° 1, p. 23-32. 1984.

SANTOS, Milton. De la société au paysage – La signification de l'espace humain. **Hérodote**, Paris, n° 9, p. 66-73. 1978.

_____. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.

_____. **A natureza do Espaço – Técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, Milton e SILVEIRA, Maria Laura. **O Brasil – Território e sociedade no início do século XXI**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SOTCHAVA, Vitor. B. O estudo de geossistemas. **Métodos em Questão** (16). São Paulo: IGEO/USP, 1977

_____. Por uma teoria de classificação de geossistemas de vida terrestre. **Biogeografia**. (14), São Paulo: IGEO/USP, 1978.

STEVAUX, José Cândido; SOUZA FILHO, Edvard Elias de; JABUR, Issa Chaibem. A história quaternária do rio Paraná em seu alto curso. In: VANZZOLER, A. E. de M.; AGOSTINHO, A. A.; HANN, N. S. **A planície inundável do alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e sócio-econômicos**. Maringá: EDUEM-NUPELIA, 1997, p. 47-72.

TAILLEFER, François. Le premier colloque interdisciplinaire sur la "science du paysage" et ses applications - Rapport de synthèse. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse, 1972, t. 43, p. 135-141.

TRICART, Jean. Paysage et Télédétection. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système** – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p. 113-123.

TROLL, Karl. **Landscape ecology**. Delft: UNESCO, 1966.

WIEBER, Jean-Claude. Le paysage visible, un concept nécessaire. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système** – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p. 167-178.

WILMET, Jules. **Télédétection aérospatiale: méthodes et applications**. Fontenay sous Bois: Sides, 1996.

ZAVATINI, João Afonso. Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul. **Geografia**. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1992. v. 17(2), pp. 65-91.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ABREU, Dióres Santos. Comunicações entre o sul de Mato Grosso e o sudoeste de São Paulo: o comércio de gado. In:____. **Recortes**. Presidente Prudente: Impress, 1997.

ALLAIRE, Gilles, PHIPPS, Michel e STOUPIY, Marc. Analyse écologique des structures de l'utilisation du sol. **L'Espace Géographique**. Paris, n° 3, p.185-197, 1973.

AMBROISE, Régis; BONNEAUD, François e BRUNT-VINCK, Véronique. Paysage et agriculture: un nouveau projet. **Aménagement et Nature**, Paris, n°. 141, p.29-41, 2001.

ARMAND, Alexeï Davidovitch. Processus d'auto-organisation et d'autorégulation dans le paysage. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système** – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p.75-86.

BÉRINGUIER, Philippe; DÉRIOZ, Pierre; LAQUES, Anne-Élisabeth. **Ler paysages français**. Paris: Armand-Colin, 1999.

BERQUE, Augustin. **Médiance de milieux en paysage**. 2^a. Ed. Paris: Reclus / Belin, 2000.

BERTRAND, Claude e BERTRAND, Georges. La végétation dans le géosystème. Phytogéographie des Montagnes Cantabriques Centrales (Espagne). **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse, t. 57, p.291-312, 1986.

BERTRAND, Georges. Le système et l'élément. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**. Toulouse, t. 57, p. 3-4. 1986.

BOURG, Dominique. Le paradoxe de nos relations à la nature. In: BESSE, Jean-Marc e ROUSSEL, Isabelle (dir.). **Environnement**: représentations et concepts de la nature. Paris: L'Harmattan, 1997. p. 53-73.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente *et al.* **Agenda 21 Brasileira** - Ações Prioritárias. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. (versão PDF).

BROSSARD, Thierry e WIEBER, Jean-Claude. Le paysage – trois définitions, un mode d'analyse et de cartographie. **L'Espace Géographique**. Paris, nº 1, p. 5-12. 1984.

CAMARGO, Aspásia; CAPOBIANCO, João Paulo Ribeiro; OLIVEIRA, José Antonio Puppim de. **Meio Ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92**. São Paulo: FGV, 2002.

CAMPESTRINI, Hildebrando e GUIMARÃES, Acyr Vaz. **História de Mato Grosso do Sul**. 2ª. Ed. Campo Grande: Assembléia Legislativa de Mato Grosso do Sul, 1991.

CASTILLO, Ricardo. A imagem de satélite como estatística da paisagem: crítica a uma concepção reducionista da Geografia. **Ciência Geográfica**. Bauru, nº 21, Vol. I, p.39-42. jan./abril 2002.

CAZES, Georges. Paysage et aménagement. **L'Espace Géographique**. Paris, nº 3, p. 248-249. 1973.

CESP. **Relatório Síntese – Reservatório de Porto Primavera**: controle ambiental e aproveitamento múltiplo. São Paulo: THEMAG Engenharia, 1980.

_____. **Usina Hidrelétrica de Porto Primavera**: Estudo de Impacto Ambiental. São Paulo: Consórcio THEMAG–ENGEA–UMAH, 1994, 34 vol.

_____. **Usina Hidrelétrica de Porto Primavera**: Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto Ambiental. São Paulo: Consórcio THEMAG-ENGEA–UMAH, 1994, 2 vol.

CHOUQUER, Gérard. **L'étude des paysages**: Essai sur leurs formes et leur histoire. Paris: Errance, 2000.

COSTA, Wanderley Messias da. **O Estado e as políticas territoriais no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1988.

DEFFONTAINES, Jean-Pierre. Le diagnostic paysager en agriculture. **Aménagement et Nature**, Paris, nº. 141, p. 9-23. 2001.

DIEGUES, Antonio Carlos. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 1996.

DOLLFUS, Olivier. L'écologie est morte, vive l'écologie! **Hérodote**. Paris, nº 26, p. 23-39. 1982.

DUCRUC, Jean-Pierre. Le "système écologique": un niveau privilégié du paysage. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système** – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p. 22-30.

FRONTIER, Serge. Conséquence d'une vision systémique de l'écologie. In: BESSE, Jean-Marc e ROUSSEL, Isabelle (dir.). **Environnement**: représentations et concepts de la nature. Paris: L'Harmattan, 1997. p. 111-169.

GIORGIS, Sébastien. Le paysage comme projet. **Aménagement et Nature**, Paris, n°. 141, p. 25-28, 2001.

GOMES, Edvânia Torres Aguiar. Natureza e Cultura: representações na paisagem. In: ROSENDAHL, Zeny e CORRÊA, Roberto Lobato (orgs.). **Paisagem, Imaginário e Espaço**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001, p. 49-70.

GORGEU, Yves. Les plans ou chartes de paysage. **Aménagement et Nature**, Paris, n°. 141, p. 43-50. 2001.

HUBERT-MOY, Laurence; COTONNEC, Adeline; LE DU, Laurence; CHARDIN, A. e PEREZ, P. A comparison of parametric classification procedures of remotely sensed data applied on different landscape units. **Remote Sensing of Environment**, New York, n° 75 (2), p. 174-187. 2001.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Hydropower and Environment**: effectiveness of mitigation measures (Annex III – Subtask 6). IEA Technical Report. IEA Hydropower Agreement, April 2000.µ

JONG, Gerardo M. de. As grandes obras hidrenergéticas. Contribuição para a análise de seus efeitos regionais. In: SOUZA, Maria Adélia de *et alii* (orgs.). **Natureza e sociedade de hoje**: uma leitura geográfica. 2ª ed. São Paulo: Hucitec-Anpur, 1994. p. 174-181.

LA SOUDIÈRE, Martin de. Paysage et altérité. En quête de "cultures paysagères": réflexion méthodologique. **Études Rurales**, Paris, n° 121-124, p. 141-150. 1991.

LEITE, Maria Ângela Faggin Pereira. **Destrução ou Desconstrução?** São Paulo: Hucitec/FAPESP, 1994.

LIMA, José Luiz. **Políticas de governo e desenvolvimento do setor de energia elétrica**: do Código de Águas à crise dos anos 80 (1934-1984). Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1995.

LUCHIARI, Maria Tereza Duarte Paes. A (re)significação da paisagem no período contemporâneo. In: ROSENDAHL, Zeny e CORRÊA, Roberto Lobato (orgs.). **Paisagem, Imaginário e Espaço**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001, p. 9-28.

MATHIEU, Daniel e WIEBER, Jean-Claude. L'analyse des structures des paysages naturels. **L'Espace Géographique**. Paris, nº 3, p. 171-184. 1973.

MULLER, Ione Noyoa Jezler. Infra-estrutura de apoio a grandes empreendimentos e as alterações no meio ambiente. In: VEIGA, José Eli da (org.). **Ciência Ambiental: primeiros mestrados**. São Paulo: Annablume/FAPESP, 1998. p. 103-126.

NOFFS, Paulo da Silva e BITAR, Omar Yazbek (orgs.) **O meio físico nos estudos ambientais de projetos hidrelétricos**. ENCONTRO TÉCNICO CESP/IPT. São Paulo: CESP/IPT, 1994.

NYS, Philippe. Paysage et re-présentation: la terre comme paysage. **Geographie et Cultures**, Paris, nº 13, p. 23-34. 1994.

OLIVEIRA, Francisco de. **A economia da dependência imperfeita**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Edições do Graal, 1977.

PASSOS, Messias Modesto dos. A questão agrária e as relações sociedade-natureza. **Revista de Ciências Humanas**. Florianópolis: Editora da UFSC, v. 14, nº. 20, p. 35-49. 1996.

PENTEADO, Margarida Maria. **Fundamentos de Geomorfologia**. 2ª. ed. IBGE: Rio de Janeiro, 1978.

PHIPPS, Michel e BERDOULAY, Vincent. Paysage, systèmes, organisation. n: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système** – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p. 9-19.

PONCET, Yveline. La télédétection spatiale dans un inventaire géographique à petite échelle. **L'Espace Géographique**. Paris, 1984, nº 3, p. 173-184.

PONTES, Beatriz Soares. **Brasil: o Estado planejador e as políticas nacionais de urbanização**. São Paulo, USP. Dissertação (Mestrado em Geografia). FFLCH, USP, 1983.

RAMOS, Angel e ALONZO, Santiago Gonzales. Aménagement du paysage: attitudes et techniques. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système: de l'organisation écologique à l'organisation visuelle**. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p. 179-187.

REGRAIN, Raymond. La télédétection. In: DERRUAU, Max *et al.* (dir.). **Composantes et concepts de la géographie physique**. Armand Colin: Paris, 1996, p. 205-216.

RICHARD, Jean-François. **Le paysage, un nouveau langage pour l'étude des milieux tropicaux**. ORSTOM: Paris, 1989.

RIMBERT, Sylvie. Approches des paysages. **L'Espace Géographique**. Paris, t. 2, p. 232-242. 1973.

ROSA, Roberto. e BRITO, J. L. S. **O ABC do SIG - Sistema de Informação Geográfica**. UFU: Uberlândia, 1995. Mimeografado.

ROSENDHAL, Zeny e CORRÊA, Roberto Lobato (orgs.). **Paisagem, Imaginário e Espaço**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2001.

ROUGERIE, Gabriel. Le paysage vu sous l'angle de sa dynamique. **L'Espace Géographique**. Paris, t. 2, p.163-164. 1973.

ROUGERIE, Gabriel e BEROUTCHACHVILI, Nicolas. **Géosystème et Paysages: Bilan et méthodes**. Paris: Armand Colin, 1991.

SANTOS, Milton. **La nature de l'espace – Technique et temps, raison et émotion**. Paris: L'Harmattan, 1997.

SGARD, Jacques. Quelques aspects de la gestion paysagère de l'espace rural. **Études Rurales**, Paris, n° 121-124, 1991, p. 207-212.

SCARPINELLA, Claudio Antonio. **Porto Primavera: o paradigma de análise e os processos de decisão e implantação**. 1999. Tese (Doutorado em Energia). Faculdade de Economia e Administração, USP, São Paulo.

SOUBEYRAN, Olivier. Organisation, perception et émergence du sens dans le paysage. In: BERDOULAY, Vincent e PHIPPS, Michel (dir.). **Paysage et Système – de l'organisation écologique à l'organisation visuelle**. Ottawa: Éditions de l'Université de Ottawa, 1985. p. 155-166.

SUZIGAN, Wilson. Estado e Industrialização no Brasil. In: ODÁLIA, Nilo (org.). **Brasil, o desenvolvimento ameaçado: perspectivas e soluções**. São Paulo: Editora da UNESP, 1989. p. 281-294.

TOMAS, François. Du paysage aux paysages, pour une autre approche paysagère. **Revue de Géographie de Lyon**. Lyon, v. 69, n° 4, p. 277-286. 1994.

TRICART, Jean. Paysage, écologie et approche systémique. **Bull. Assoc. Géogr. Franç.**, Paris, n° 465, p. 377-382. 1979.

_____. Géographie / écologie. **Hérodote**. Paris, n° 26, p. 47-66. 1982.

_____. **Écogéographie des espaces ruraux – Contribution méthodologique au programme international Géosphère-Biosphère**. Paris: Nathan, 1994.

VERGER, Fernand. La télédétection spatiale – outil géographique. **L'Espace Géographique**. Paris, n° 3, p. 169-172. 1984.

VERGER, Fernand. Quelle place pour la géographie physique? **L'Espace Géographique**. Paris, nº 2, p. 112-113. 1989.

VERHOEYE, Jan e DE WULF, Robert. Land cover mapping at sub-pixel scales using linear optimization techniques. **Remote Sensing of Environment** nº 79, p.96-104. 2002.

WALDMAN, Maurício. **Ecologia e lutas sociais no Brasil**. São Paulo: Contexto, 1992.

WOODCOCK, C.E. e STRAHLER, A.H. The factor scale in remote sensing. **Remote Sensing of Environment**, vol.21, nº 3, 1987, p. 311-332.

YOST JR., Coyd and NANEY, James W. Earth-dam seepage and related land and water problems. **Journal of Soil and Water Conservation**. vol. 30, 1975, p. 87-91.

Sites consultados na Internet e outras mídias:

URL: <<http://perso.club-internet.fr/tpouchin/index.htm>> (11/2001)

URL: <<http://perso.wanadoo.fr/paysage/index.htm>> (11/2001)

URL: <<http://www.agenda21.org.br/>> (10/2000)

URL: <<http://www.cesp.com.br/>> (08/2000)

URL: <<http://www.clarklabs.org/>> (10/2001)

URL: <<http://www.eletronbras.gov.br/>> (08/2000)

URL: <<http://www.itaipu.gov.br/>> (08/2000)

URL: <<http://www.mma.gov.br/>> (08/2000)

URL: <<http://www.riosvivos.org.br/represas.htm>> (06/2002)

URL: <<http://www.saa.noaa.gov/>> (10/2001)

URL: <<http://www.webconx.com/>> (08/2000)

CD-ROM – Banco de Imagens – Usinas de Energia Elétrica no Brasil (1883-1999) – Centro de Memória da Eletricidade no Brasil.

CONTATO COM O AUTOR

E-mail: Jailton.Dias@ibama.gov.br

jadas@hotmail.com

Website Pessoal: <http://Jailton.tripod.com>