

Monitoramento do uso e cobertura das terras na região de Barrinhas, Jaboticabal e Sertãozinho

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA

Marcus Vinicius Pratini de Moraes

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida

Presidente

Alberto Duque Portugal

Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast

José Honório Accarini

Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal

Diretor-Presidente

Bonifácio Hideyuki Nakasu

Dante Daniel Giacomelli Scolari

José Roberto Rodrigues Peres

Diretores Executivos

Embrapa Monitoramento por Satélite

Ademar Ribeiro Romeiro

Chefe-Geral

Luís Gonzaga Alves de Souza

Chefe-Adjunto de Administração

Ivo Pierozzi Júnior

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Evaristo Eduardo de Miranda

Supervisor da Área de Comunicação e Negócios



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Monitoramento por Satélite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 0103-78110
Dezembro, 2002

Relatórios Técnicos

Monitoramento do uso e cobertura das terras na região de Barrinhas, Jaboticabal e Sertãozinho

Evaristo Eduardo de Miranda
Marcelo Guimarães
José Roberto Miranda

Sumário

1. Introdução	7
2. Objetivo	7
3. Material e Métodos	8
3.1. Área de estudo	8
3.2. Materiais cartográficos e iconográficos.....	9
3.2.1. Material cartográfico	9
3.2.2. Material iconográfico.....	9
3.3. Métodos	9
3.3.1. Interpretação das imagens orbitais e constituição da base de dados geográficos.....	9
3.3.1.1. Legenda: uso e cobertura das terras - 2002.....	10
3.3.2. Dinâmica do uso e cobertura das terras	14
3.4. Expressão dos dados	14
4. Resultados	14
5. Discussão	30
5.1. Canaviais	31
5.2. Habitats faunísticos	31
6. Bibliografia	32

Índice de Figuras

Figura 1 – Localização da área de trabalho na região de Barrinha, Jaboticabal e Sertãozinho	8
Figura 2 – Em segundo plano, exemplo da formação florestal referente à classe de mata nativa nas fazendas da Usina São Francisco S.A.....	10
Figura 3 – Exemplo da classe “mata nativa em regeneração” nas fazendas da Usina São Francisco S.A.	10
Figura 4 – Área de mata nativa restaurada nas fazendas da Usina São Francisco S.A.	11
Figura 5 – Área de mata mista em regeneração nas fazendas da Usina São Francisco S.A.....	11
Figura 6 – Área de mata exótica (reflorestamentos) nas fazendas da Usina São Francisco S.A.	12
Figura 7 – Área de várzea antropizada nas fazendas da Usina São Francisco S.A.	12
Figura 8 – Área de várzea e/ou vegetação ripária em regeneração nas fazendas da Usina São Francisco S.A.....	12
Figura 9 – Área de cana-de-açúcar orgânica nas fazendas da Usina São Francisco S.A.....	12
Figura 10 – Área de cana-de-açúcar orgânica nas fazendas da Usina São Francisco S.A.....	13
Figura 11 – Lagos e açudes nas fazendas da Usina São Francisco S.A.....	13
Figura 12 – Canais de drenagem nas fazendas da Usina São Francisco S.A.	13
Figura 13 – Exemplo da classe de infra-estrutura nas fazendas da Usina São Francisco S.A.....	13
Figura 14 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Água Branca (1987), Usina São Francisco S.A.....	16
Figura 15 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Água Branca (2002), Usina São Francisco S.A.....	17
Figura 16 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Barrinha (1987), Usina São Francisco S.A.	18
Figura 17 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Barrinha (2002), Usina São Francisco S.A.	19
Figura 18 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Barro Preto (1987), Usina São Francisco S.A.	20
Figura 19 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Barro Preto (2002), Usina São Francisco S.A.....	21
Figura 20 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Santa Olinda (1987), Usina São Francisco S.A.....	22
Figura 21 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Santa Olinda (2002), Usina São Francisco S.A.....	23
Figura 22 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Santa Rita (1987), Usina São Francisco S.A.	24
Figura 23 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Santa Rita (2002), Usina São Francisco S.A.	25
Figura 24 – Uso e cobertura das terras na Fazenda São Francisco (1987), Usina São Francisco S.A.	26
Figura 25 – Uso e cobertura das terras na Fazenda São Francisco (2002), Usina São Francisco S.A.	27
Figura 26 – Uso e cobertura das terras na Fazenda São José (1987), Usina São Francisco S.A.....	28
Figura 27 – Uso e cobertura das terras na Fazenda São José (2002), Usina São Francisco S.A.....	29

1. Introdução

A expansão das atividades agrícolas, além de impulsionar a geração de empregos e renda, também conduziu à erradicação das áreas naturais e, conseqüentemente, de hábitos faunísticos. Entre os vetores dessa dinâmica, encontram-se a expansão da lavoura cafeeira, a progressão da pecuária, o crescimento demográfico, o desenvolvimento do sistema agroindustrial da cana-de-açúcar entre outros.

Representando uma produção de cerca de 150 milhões de toneladas, ou 60% do total do País (ÚNICA, 2003), o sistema da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo continua contribuindo para este quadro. Entretanto, a minimização e até mesmo a erradicação dos impactos negativos ao ambiente também foram incorporadas ao processo produtivo, através da utilização de mecanismos de gestão ambiental e planejamento territorial.

Dentre estes mecanismos, destacam-se o conhecimento circunstanciado do uso e cobertura das terras e sua respectiva dinâmica espaço temporal como ferramentas para apoiar a tomada de decisões, conciliando preservação ambiental e desenvolvimento. Fundamentada na geoinformação, estas técnicas incluem o emprego de imagens de satélite orbitais, técnicas de processamento digital e geoprocessamento, permitindo análises qualitativas e quantitativas dos fenômenos mapeados.

Neste contexto, a Embrapa Monitoramento por Satélite realizou a cartografia e o monitoramento interanual do uso e cobertura das áreas da Usina São Francisco S.A., localizadas nos municípios de Barrinha, Jaboticabal e Sertãozinho, no Estado de São Paulo, a fim de fornecer subsídios constantes para uma gestão mais eficiente da área rural, com vistas a favorecer a implantação, a manutenção e o desenvolvimento da flora e fauna silvestre.

2. Objetivo

O objetivo principal deste trabalho foi estruturar um sistema de monitoramento do uso e cobertura das terras nas áreas da Usina São Francisco S.A., fundamentado em sensoriamento remoto orbital e técnicas de geoprocessamento. Especificamente as seguintes metas foram propostas e executadas:

- Estruturação de uma base de dados geográficos, em escala 1:50.000, sobre o Uso e Cobertura das Terras em 1987;
- Estruturação de uma base de dados geográficos, em escala 1:50.000, sobre o Uso e Cobertura das Terras em 2002;
- Avaliação quantitativa da dinâmica do uso e cobertura das terras entre 1987 e 2002.

3. Material e Métodos

3.1. Área de estudo

A área do presente projeto localiza-se entre as coordenadas UTM 775.165/7.661.663 e 804.834/7.639.203, abrangendo parte dos municípios de Barrinha, Jaboticabal e Sertãozinho, na porção nordeste do Estado de São Paulo (Figura 1).

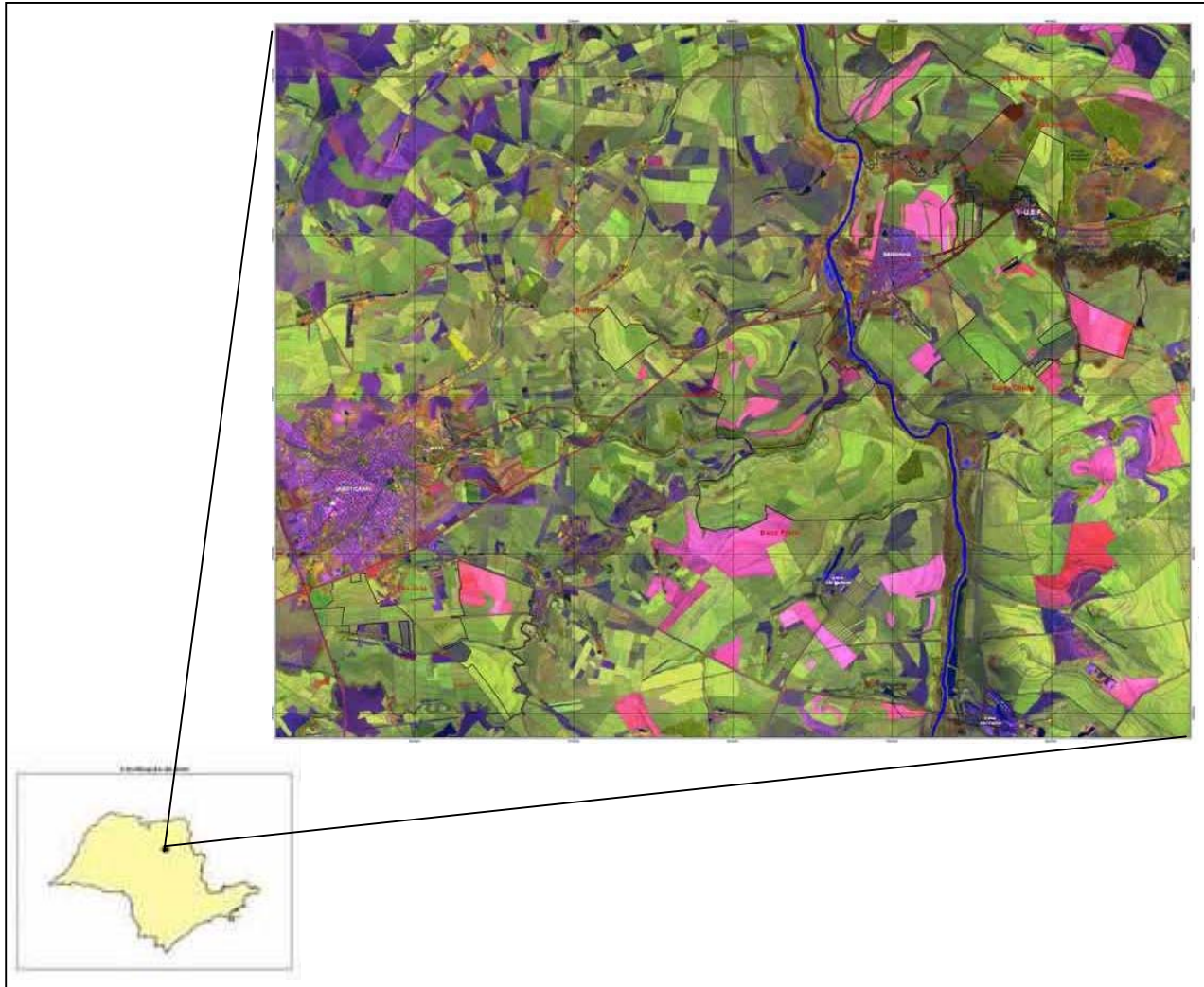


Figura 1 – Localização da área de trabalho na região de Barrinha, Jaboticabal e Sertãozinho.

3.2. Materiais cartográficos e iconográficos

3.2.1. Material cartográfico

- Carta topográfica SF-22-X-D-III-1, escala 1:50.000 (IBGE, 1971a);
- Carta topográfica SF-22-X-D-III-2, escala 1:50.000 (IBGE, 1971b);
- Carta topográfica SF-22-X-D-III-3, escala 1:50.000 (IBGE, 1971c);
- Carta topográfica SF-22-X-D-III-4, escala 1:50.000 (IBGE, 1971d);
- Carta das fazendas e propriedades da Usina São Francisco S.A.

3.2.2. Material iconográfico

- Imagens orbitais digitais do satélite LANDSAT 5 TM de 1987 (órbita/ponto 220/075);
- LANDSAT 7 ETM de 2002 (órbita/ponto 220/075).

3.3. Métodos

3.3.1. Interpretação das imagens orbitais e constituição da base de dados geográficos

O mapeamento do uso e cobertura das terras foi realizado a partir da estruturação de um sistema de informações geográficas, da interpretação analógica das imagens do satélite Landsat e de trabalhos de campo.

Inicialmente, foi constituída a base de informações cartográficas através da conversão e georreferenciamento da carta das fazendas e propriedades, obtendo-se então os arquivos vetoriais e banco de dados associado aos talhões e áreas de interesse.

A imagem recente (2002) foi corrigida geometricamente, utilizando a cartografia disponível em escala 1:50.000. Tendo essa imagem como base, a imagem de 1987 foi corrigida, obtendo-se um erro médio menor que 1 pixel (30 metros).

Os dados relativos ao mapeamento do uso e cobertura das terras em 2002 foram obtidos através de digitalização e interpretação visual da imagem Landsat 7 ETM, bandas 3, 4 e 5, em escala 1:50.000, utilizando o sistema de informações geográficas ArcView. As classes foram mapeadas conforme uma legenda hierárquica pré-estabelecida, além da validação e complementação das categorias mapeadas em checagens no campo.

Finalizada a interpretação sobre a imagem de 2002, os arquivos digitais correspondentes às classes de uso e cobertura das terras foram editados em função da imagem histórica, permitindo assim a criação do respectivo tema para o ano de 1987.

3.3.1.1 Legenda: uso e cobertura das terras - 2002

A evolução temporal e espacial do uso e cobertura das terras nas áreas da Usina São Francisco foi monitorada a partir de 16 categorias, apresentadas a seguir:

Mata nativa

Áreas com remanescentes de vegetação arbórea, protegidas e monitoradas. As matas originais na região de Sertãozinho são classificadas como mesófilas semidecíduas ou como ombrófilas mistas (**Figura 2**).



Figura 2 – Em segundo plano, exemplo da formação florestal referente à classe de mata nativa nas fazendas da Usina São Francisco S.A.

Mata nativa em regeneração

Áreas com vocação ecológica, onde o cultivo tradicional foi substituído, permitindo o estabelecimento de processos naturais de sucessão de vegetação. A classificação destas áreas corresponde à antiga denominação de “macega” do IBGE. A palavra “macega” é definida como sinônimo de campo nos dicionários de língua portuguesa, apresentando espécies gramíneas e arbustos. Esse tipo de vegetação se enquadra na categoria “vegetação secundária em estágio pioneiro de regeneração” (**Figura 3**).



Figura 3 – Exemplo da classe “mata nativa em regeneração” nas fazendas da Usina São Francisco S.A.

Mata nativa restaurada

Compreende as áreas de reflorestamento com espécies nativas geralmente ao longo dos cursos d'água ou como corredores de vegetação, interligando remanescentes de mata próximos (**Figura 4**). Nessas áreas destacam-se os processos de proteção, manutenção e enriquecimento da flora.



Figura 4 – Área de mata nativa restaurada nas fazendas da Usina São Francisco S.A.

Mata mista em regeneração

Áreas de co-ocorrência entre reflorestamentos exóticos e sub-bosque com espécies nativas, resultantes de processos de sucessão ecológica. Também compreendem áreas protegidas e monitoradas (**Figura 5**).



Figura 5 – Área de mata mista em regeneração nas fazendas da Usina São Francisco S.A.



Figura 6 – Área de mata exótica (reflorestamentos) nas fazendas da Usina São Francisco S.A.



Figura 7 – Área de várzea antropizada nas fazendas da Usina São Francisco S.A.



Figura 8 – Área de várzea e/ou vegetação ripária em regeneração nas fazendas da Usina São Francisco S.A.



Figura 9 – Área de cana-de-açúcar orgânica nas fazendas da Usina São Francisco S.A.

Mata exótica

Compreendem os reflorestamentos com *Eucalyptus sp* (Figura 6).

Várzea antropizada

Áreas dominadas por vegetação ripária com influência marcante das atividades antrópicas (ocupação irregular, agricultura tradicional, extração de areia etc.). As florestas ripárias designam matas contíguas a cursos d'água, seja a vegetação circundante de fisionomia florestal ou não (Figura 7).

Várzea e/ou vegetação ripária em regeneração

Áreas dominadas por vegetação ripária em diferentes estágios de regeneração, onde destacam-se as técnicas de proteção, manutenção e enriquecimento da flora (Figura 8). Florestas ripárias designam matas contíguas a cursos d'água, seja a vegetação circundante de fisionomia florestal ou não. As florestas ripárias são reguladoras de fluxos de água (superficiais e sub-superficiais) e de sedimentos que levam consigo nutrientes entre as áreas mais altas da bacia hidrográfica e o sistema aquático.

Canavial orgânico

Áreas de cultura de cana-de-açúcar orgânica (Figura 9) fundamentada no desenvolvimento de um sistema auto-sustentável de produção, baseado na busca da total manifestação do potencial ecológico e conservacionista desta cultura. Desde o preparo de solo para plantio até o processamento industrial da cana, há uma integração de avançadas tecnologias disponíveis com antigas e tradicionais técnicas naturais de cultivo.

Agricultura/pastagem tradicional

Áreas agrícolas onde predominam técnicas convencionais de cultivo e/ou criação de animais, predominando o uso de insumos químicos, pesticidas e fertilizantes (Figura 10).



Figura 10 – Área de cana-de-açúcar orgânica nas fazendas da Usina São Francisco S.A.

Corpos d'água

Compreendem os lagos e açudes (Figura 11).



Figura 11 – Lagos e açudes nas fazendas da Usina São Francisco S.A.

Canal de drenagem

Canais artificiais para escoamento das águas superficiais (Figura 12).



Figura 12 – Canais de drenagem nas fazendas da Usina São Francisco S.A.

Pedreira

Locais onde ocorrem processos de extração de pedras.

Infra-estrutura

Identificam as construções industriais e edifícios anexos (Figura 13).

Área urbana

Correspondem às áreas urbanizadas ou em urbanização, tanto nas cidades como nas suas periferias.

Rede viária

Incorporam as estradas principais e secundárias, caminhos, carreadores e trilhas, além de estradas de ferro

Hidrografia

Compreendem os rios principais e secundários.



Figura 13 – Exemplo da classe de infra-estrutura nas fazendas da Usina São Francisco S.A.

3.3.2 Dinâmica do uso e cobertura das terras

Após a validação dos temas referentes a 1987 e a 2002, foram realizadas a interseção e a tabulação cruzada entre ambos, permitindo assim a identificação e a quantificação da dinâmica do uso e cobertura das terras entre estas duas datas.

3.4 Expressão dos dados

As cartas geradas foram expressas em escala 1:50.000, sendo impressas em formato compatível com tamanho padrão A0.

4. Resultados

A cartografia do uso e cobertura das terras nas fazendas da Usina São Francisco, em 1987 e 2002, foi realizada através de uma metodologia que combinou sensoriamento remoto orbital (imagens do satélite Landsat), técnicas de geoprocessamento (estruturação de um sistema de informações geográficas) e levantamentos de campo. A utilização dessas ferramentas permitiu a qualificação, a quantificação e a análise da evolução espacial e temporal das classes mapeadas. A área das fazendas analisadas totalizou 7.868 hectares.

Na **Tabela 1** encontram-se quantificadas as classes de uso e cobertura das terras para 1987 e 2002 nas sete fazendas estudadas, também ilustradas nas respectivas cartas expressas pelas figuras 14 a 27.

Tabela 1 - Evolução do uso e cobertura das terras, entre 1987 e 2002, nas fazendas da Usina São Francisco.

Classes de uso e cobertura das terras	Área 1987 (ha)	Área 2002 (ha)	Diferença (2002-1987) (ha)	% relativa a 1987
Mata nativa	49,86	62,94	13,08	26,23
Mata nativa em regeneração	0,00	8,83	8,83	Não ocorria
Mata nativa restaurada	0,00	86,20	86,20	Não ocorria
Mata nativa em degradação	19,03	0,00	-19,03	-100
Mata mista em regeneração	0,00	28,65	28,65	Não ocorria
Mata exótica	78,39	42,49	-35,90	-45,80
Várzea e/ou vegetação ripária em regeneração	0,00	765,50	765,50	Não ocorria
Várzea e/ou vegetação ripária em degradação	722,91	0,00	-722,91	-100
Canavial convencional	6.318,84	0,00	-6.318,84	-100
Canavial orgânico	0,00	6.468,83	6.468,83	Não ocorria
Agricultura/pastagem tradicional	169,58	0,00	-169,58	-100
Corpo d'água	10,64	10,64	0,00	0,00
Infra-estrutura	5,96	5,96	0,00	0,00
Caminho, carreador e trilha	492,94	388,13	-104,81	-8,53
Área total das fazendas	7.868,16	7.868,16		

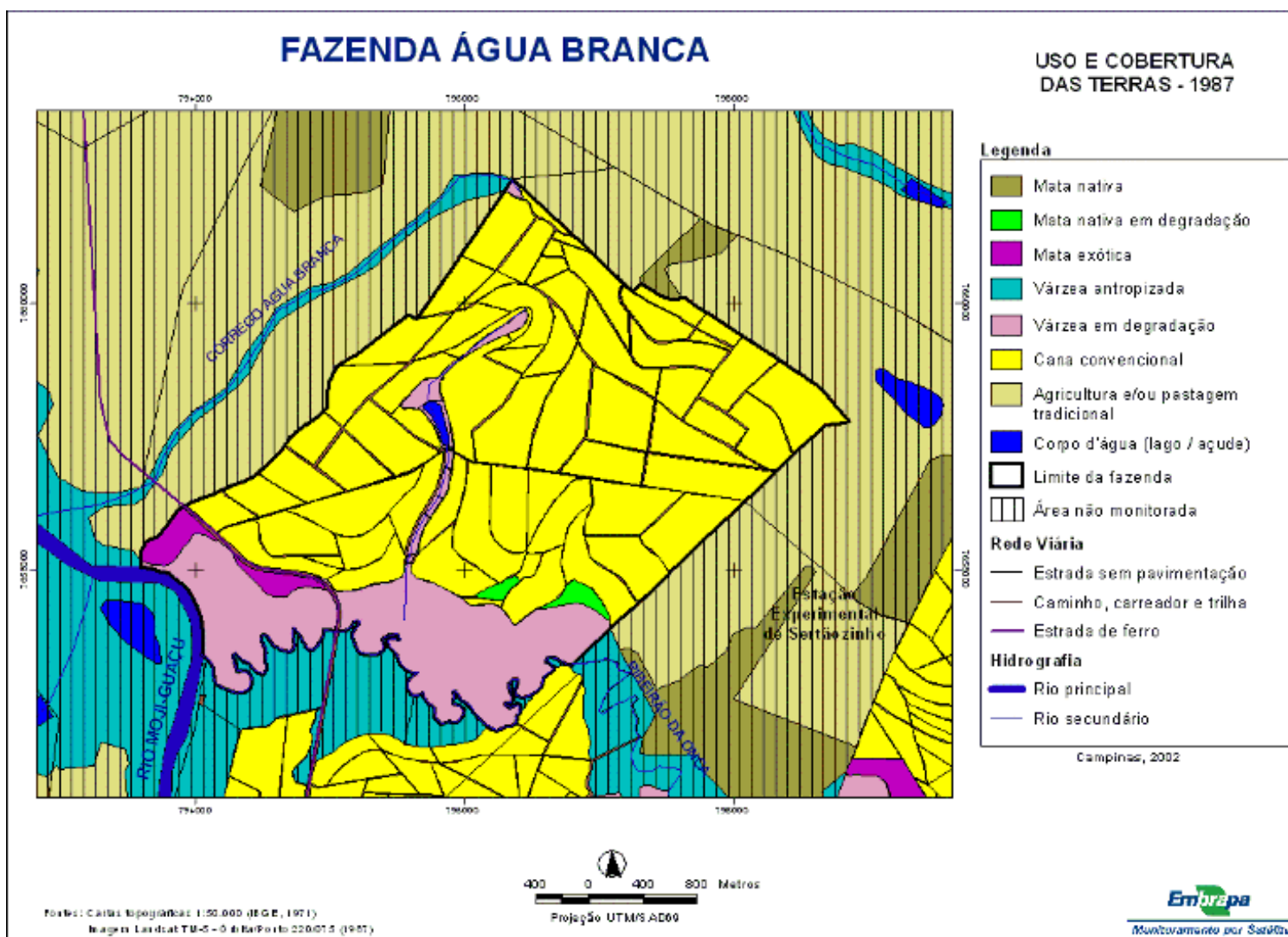


Figura 14 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Água Branca (1987), Usina São Francisco S.A.

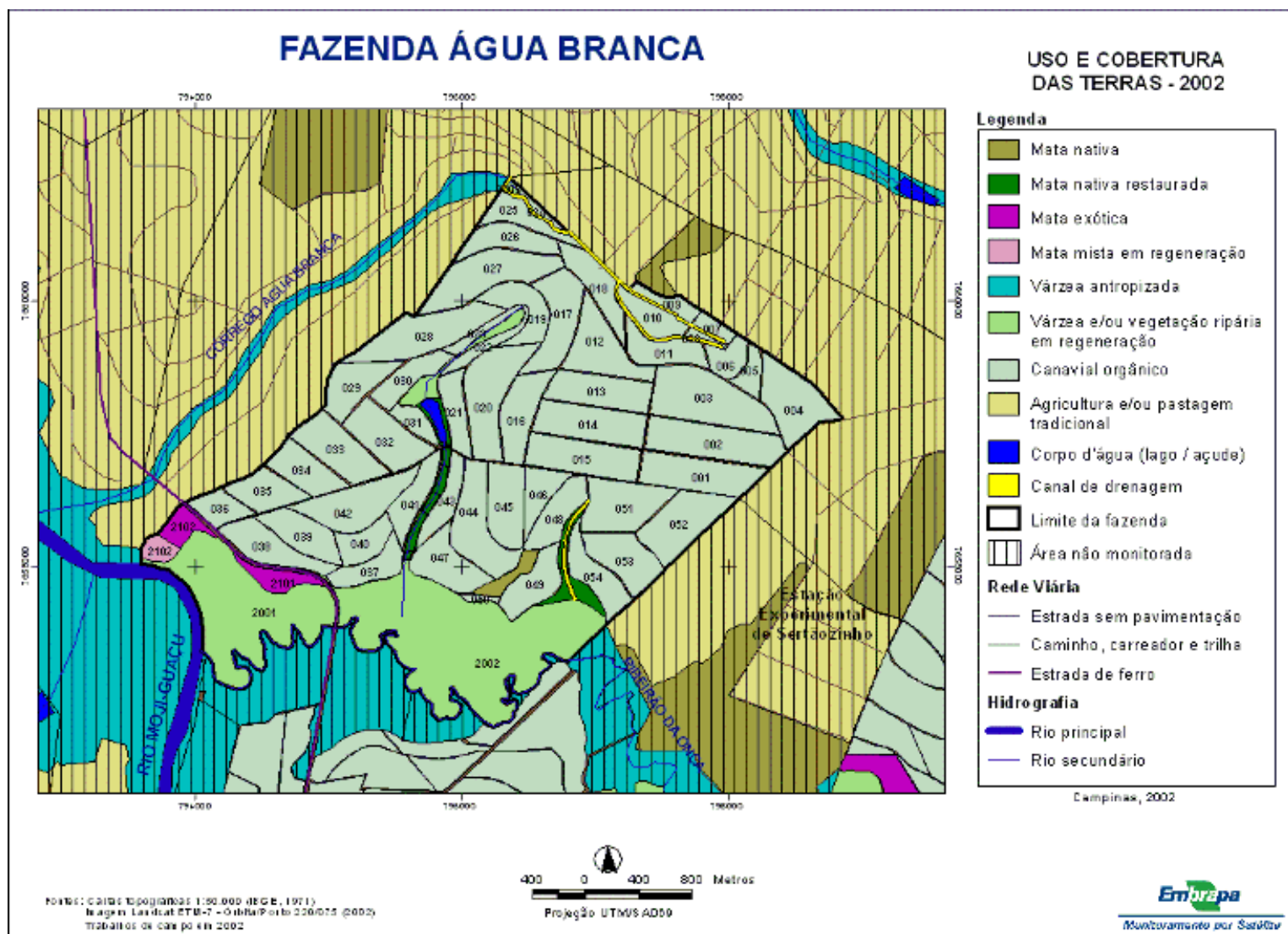


Figura 15 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Água Branca (2002), Usina São Francisco S.A.

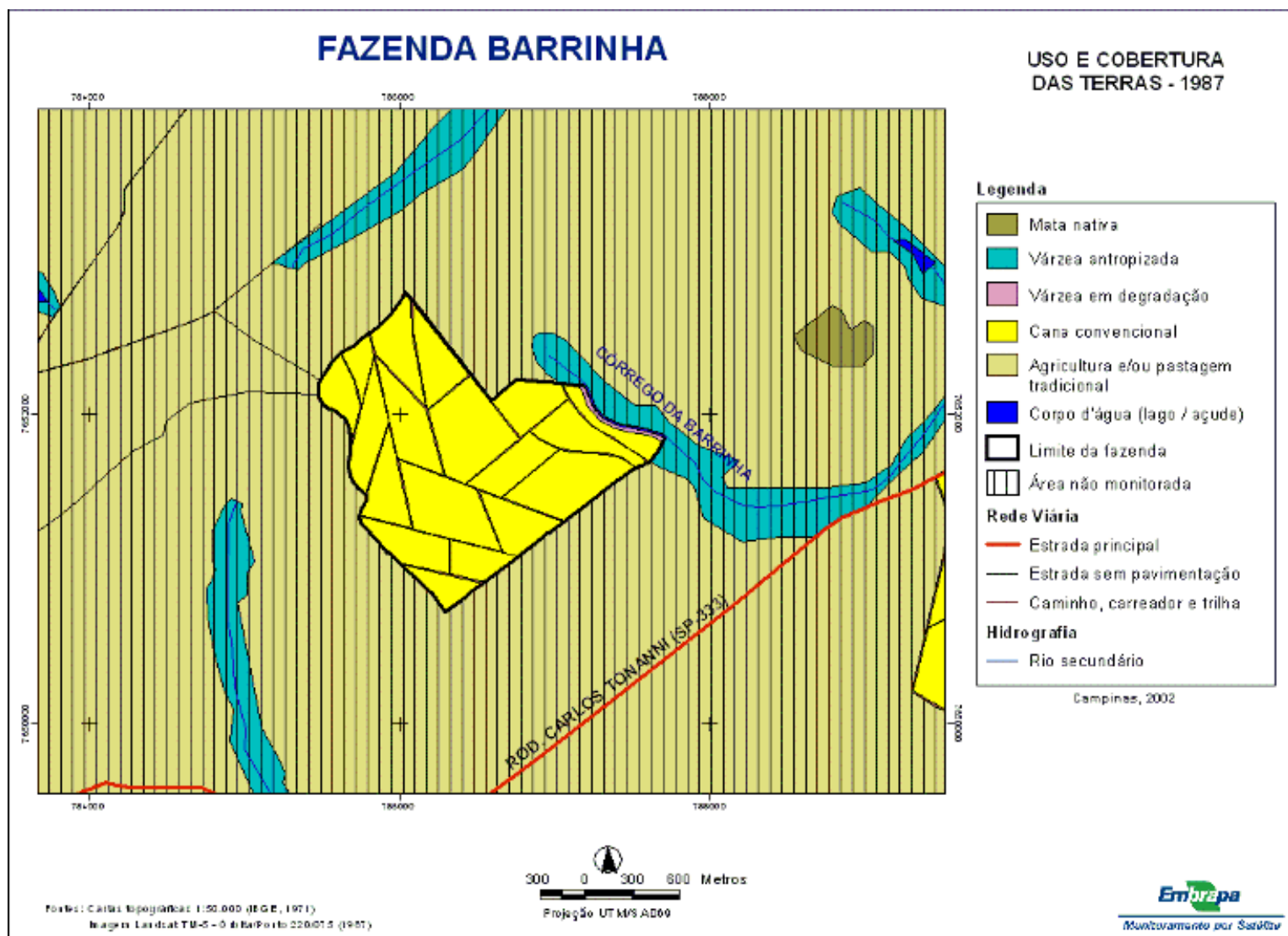


Figura 16 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Barrinha (1987), Usina São Francisco S.A.

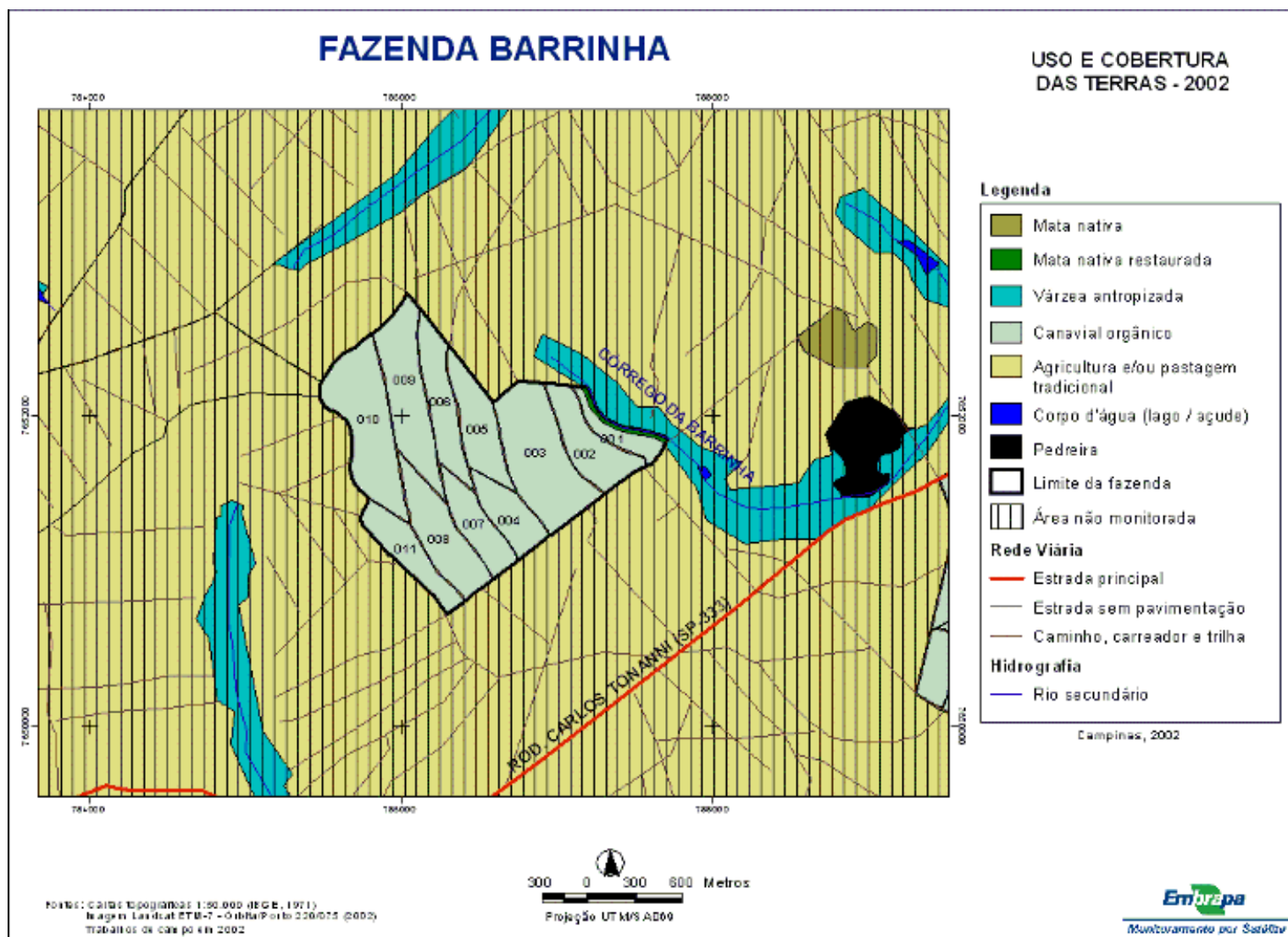


Figura 17 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Barrinha (2002), Usina São Francisco S.A.

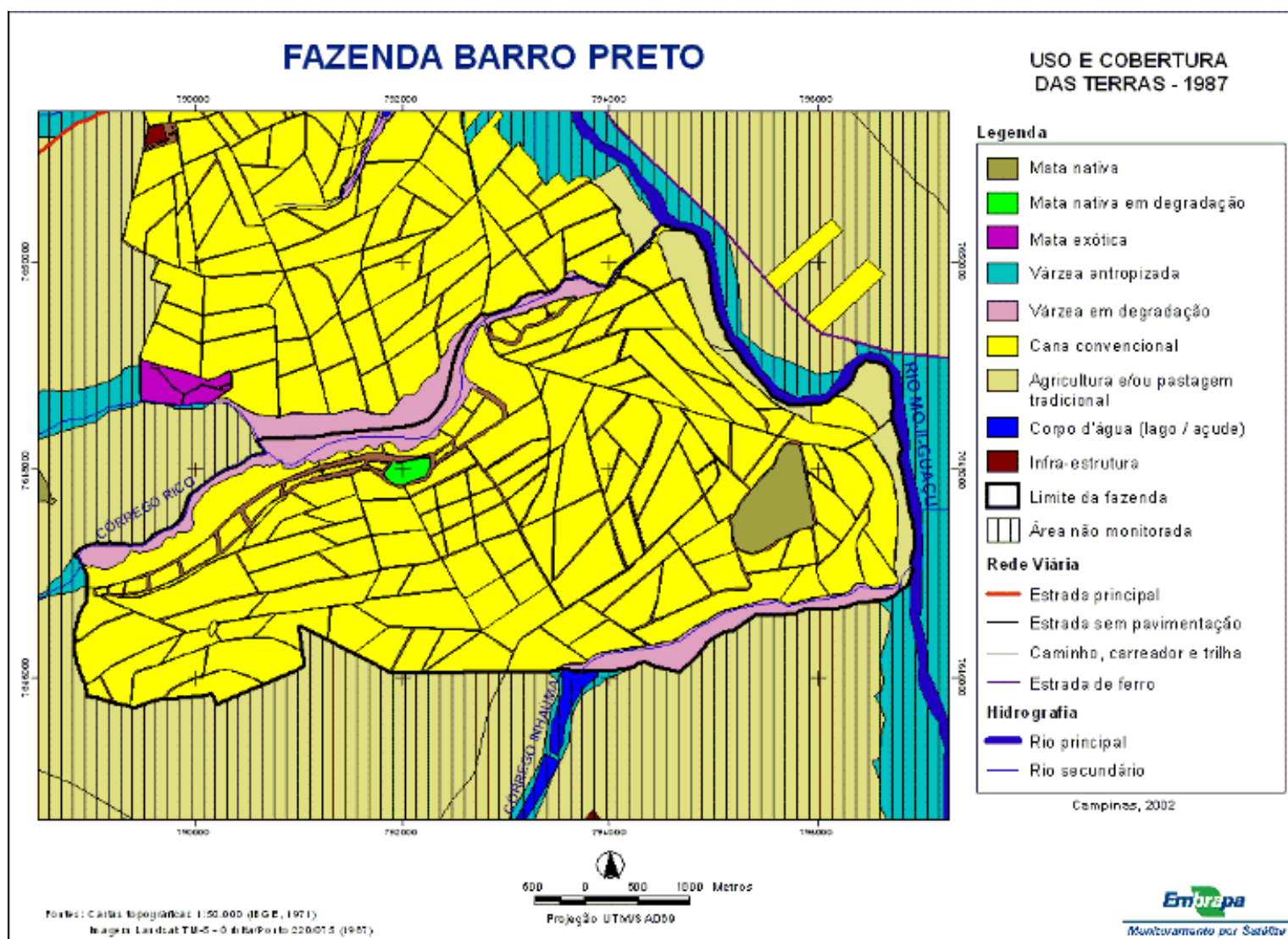


Figura 18 - Uso e cobertura das terras na Fazenda Barro Preto (1987), Usina São Francisco S.A.

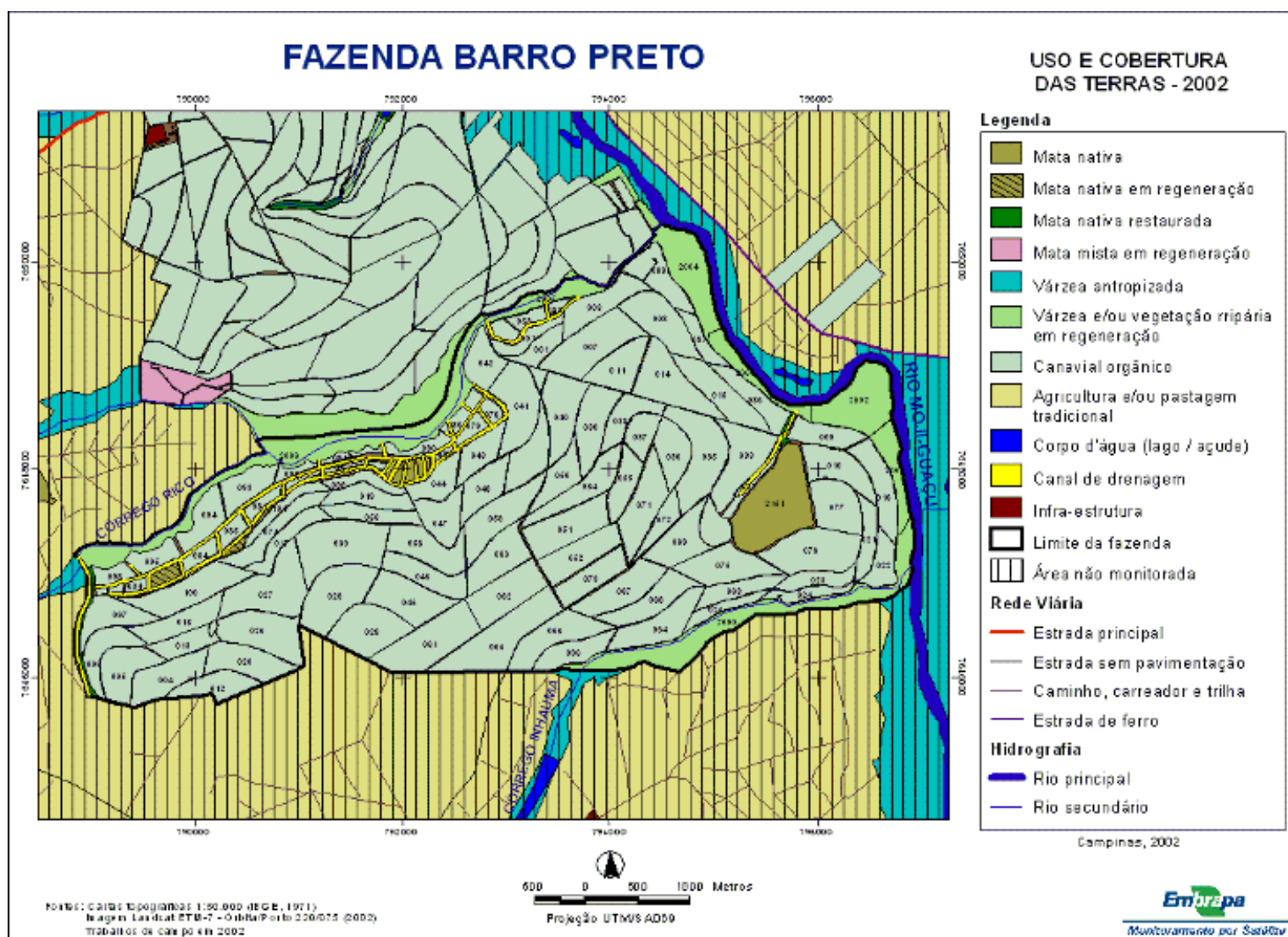


Figura 19 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Barro Preto (2002), Usina São Francisco S.A.

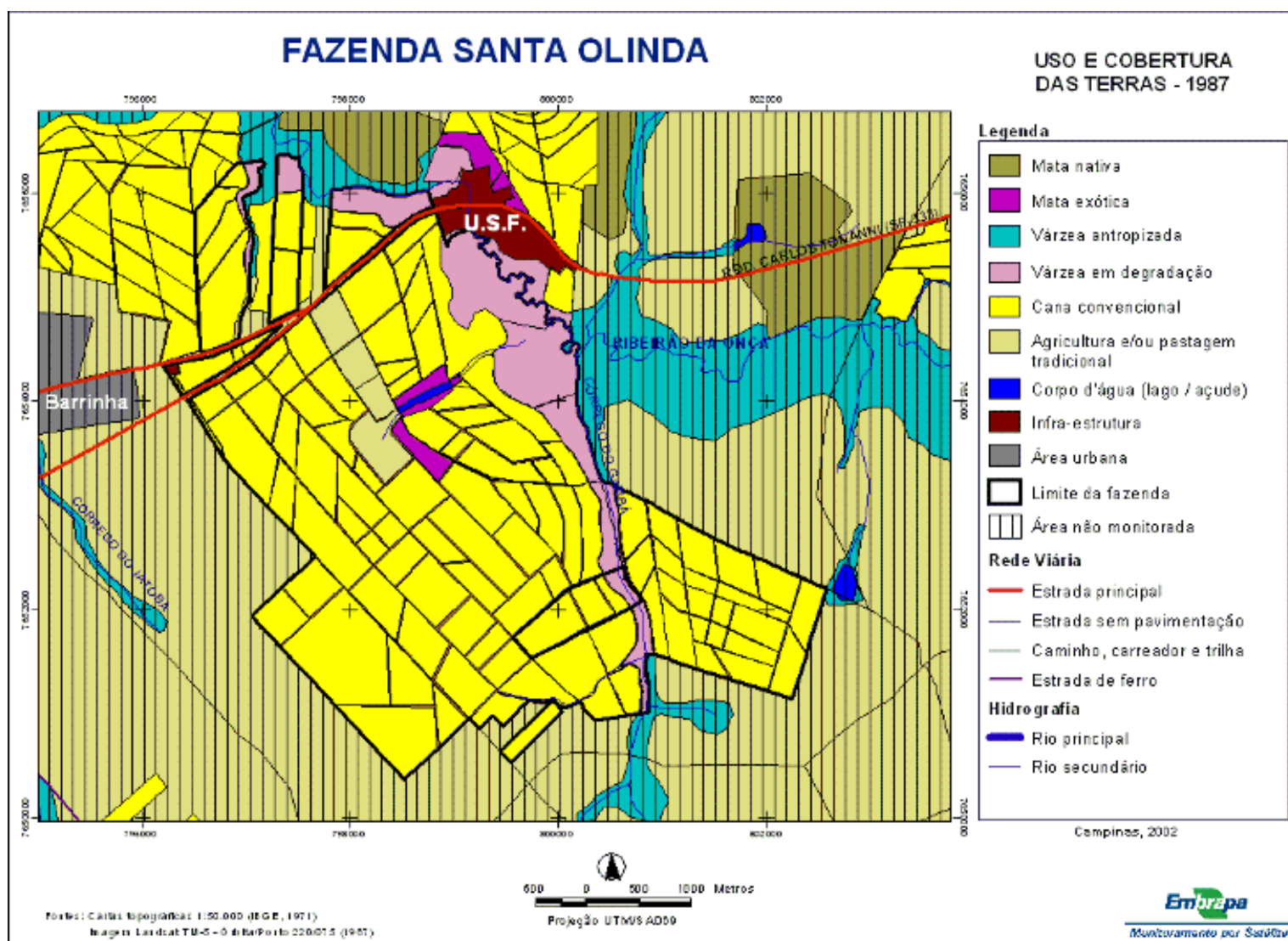


Figura 20 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Santa Olinda (1987), Usina São Francisco S.A.

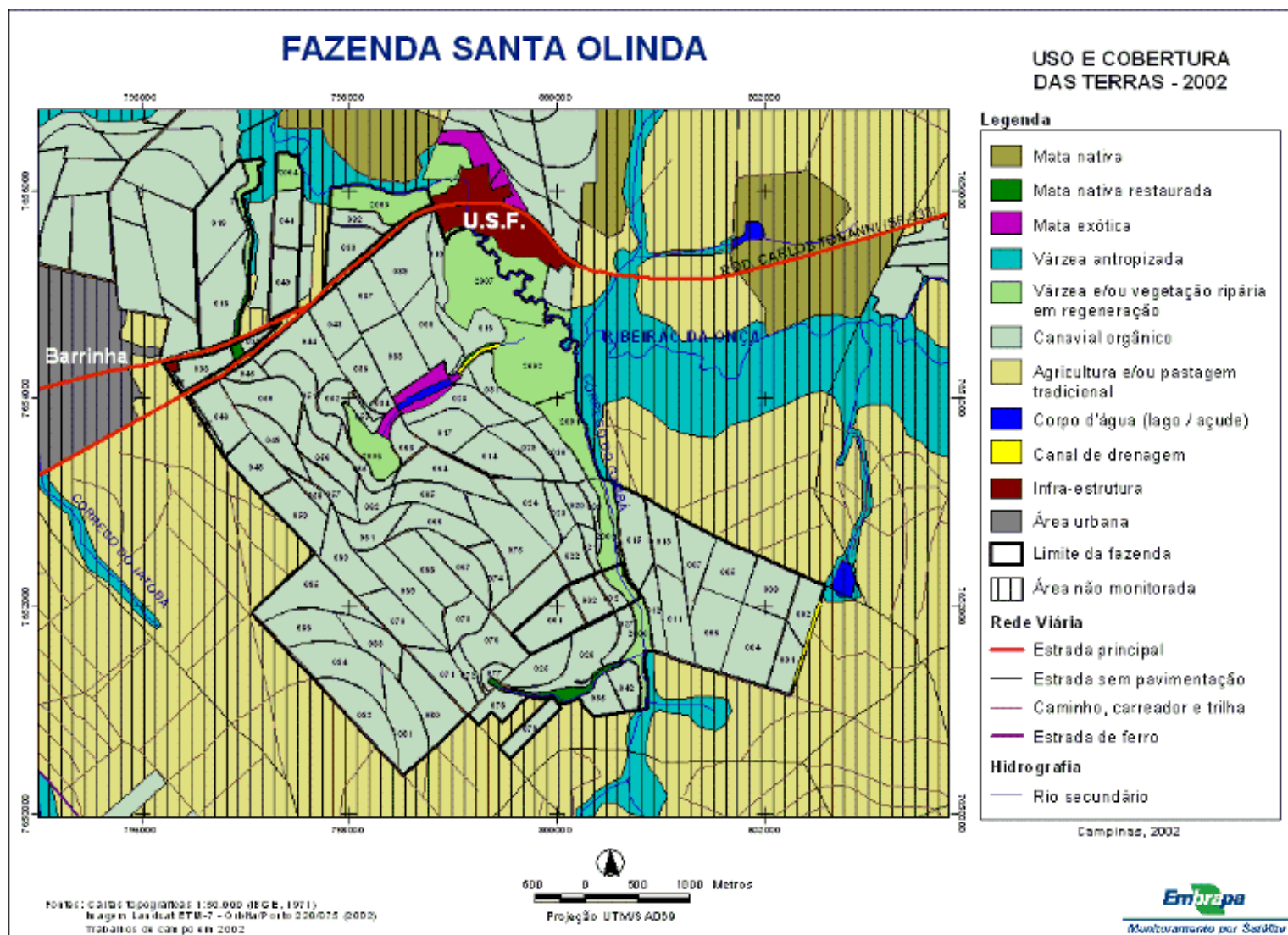


Figura 21 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Santa Olinda (2002), Usina São Francisco S.A.

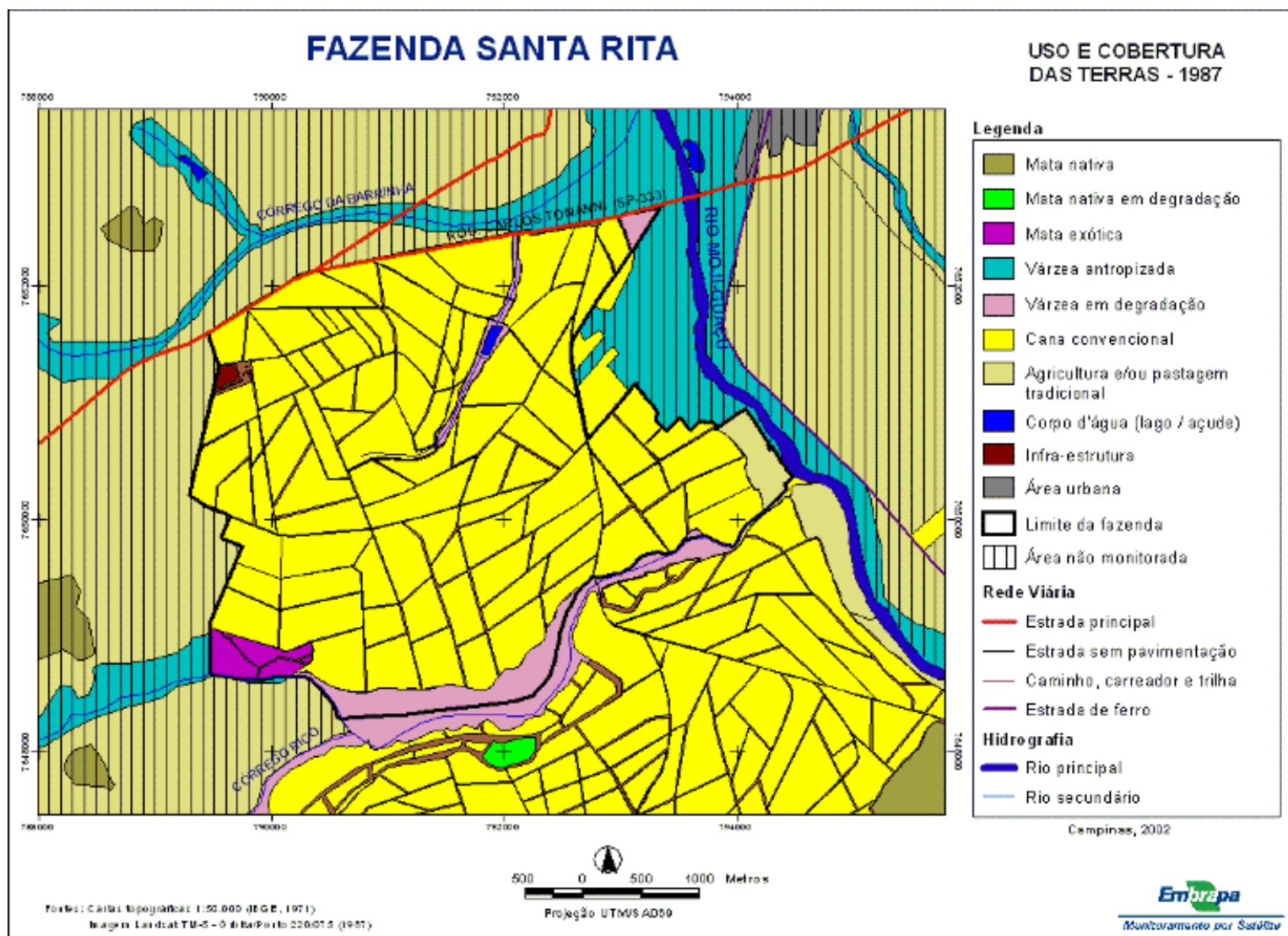


Figura 22 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Santa Rita (1987), Usina São Francisco S.A.

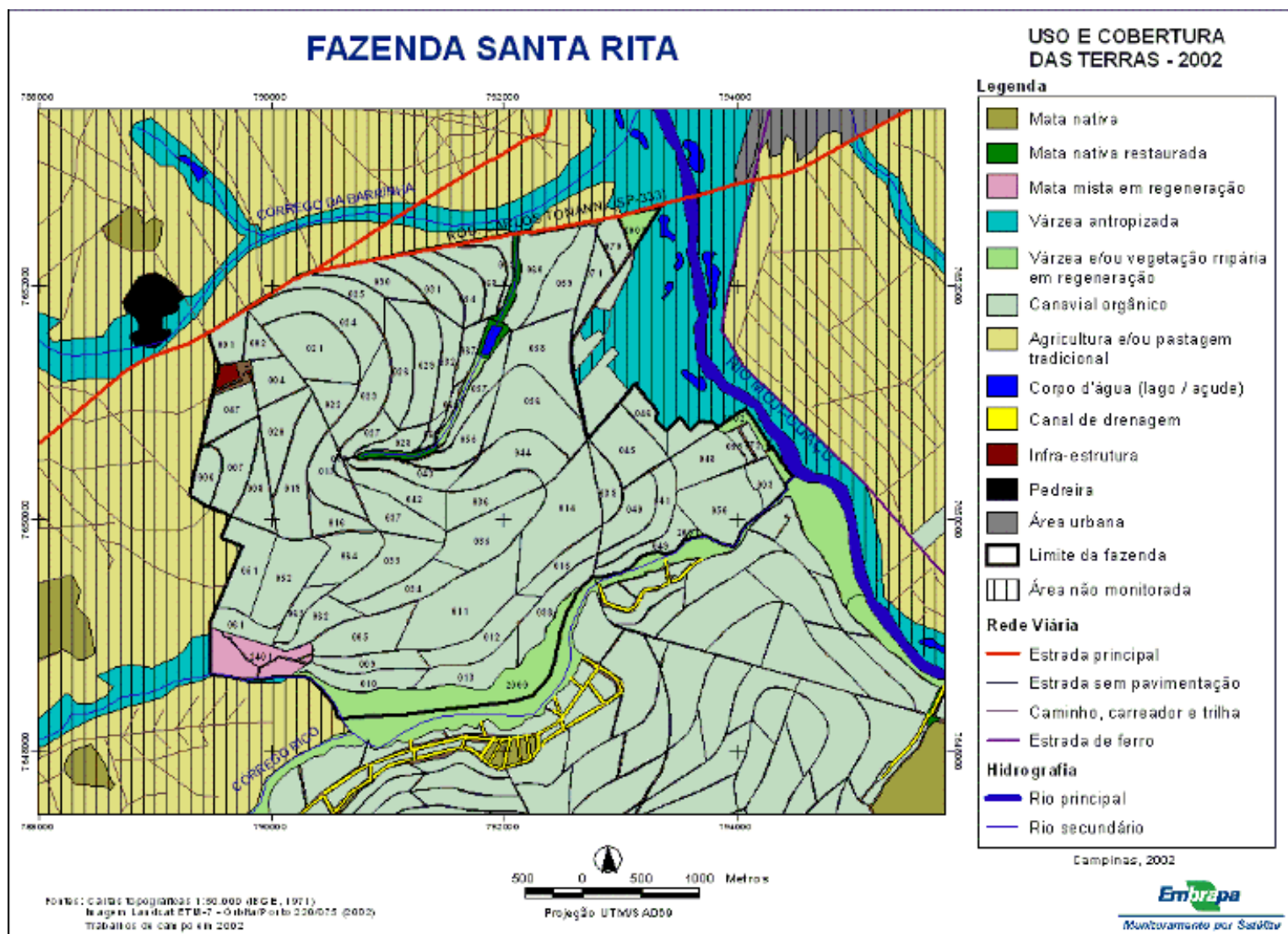


Figura 23 – Uso e cobertura das terras na Fazenda Santa Rita (2002), Usina São Francisco S.A.

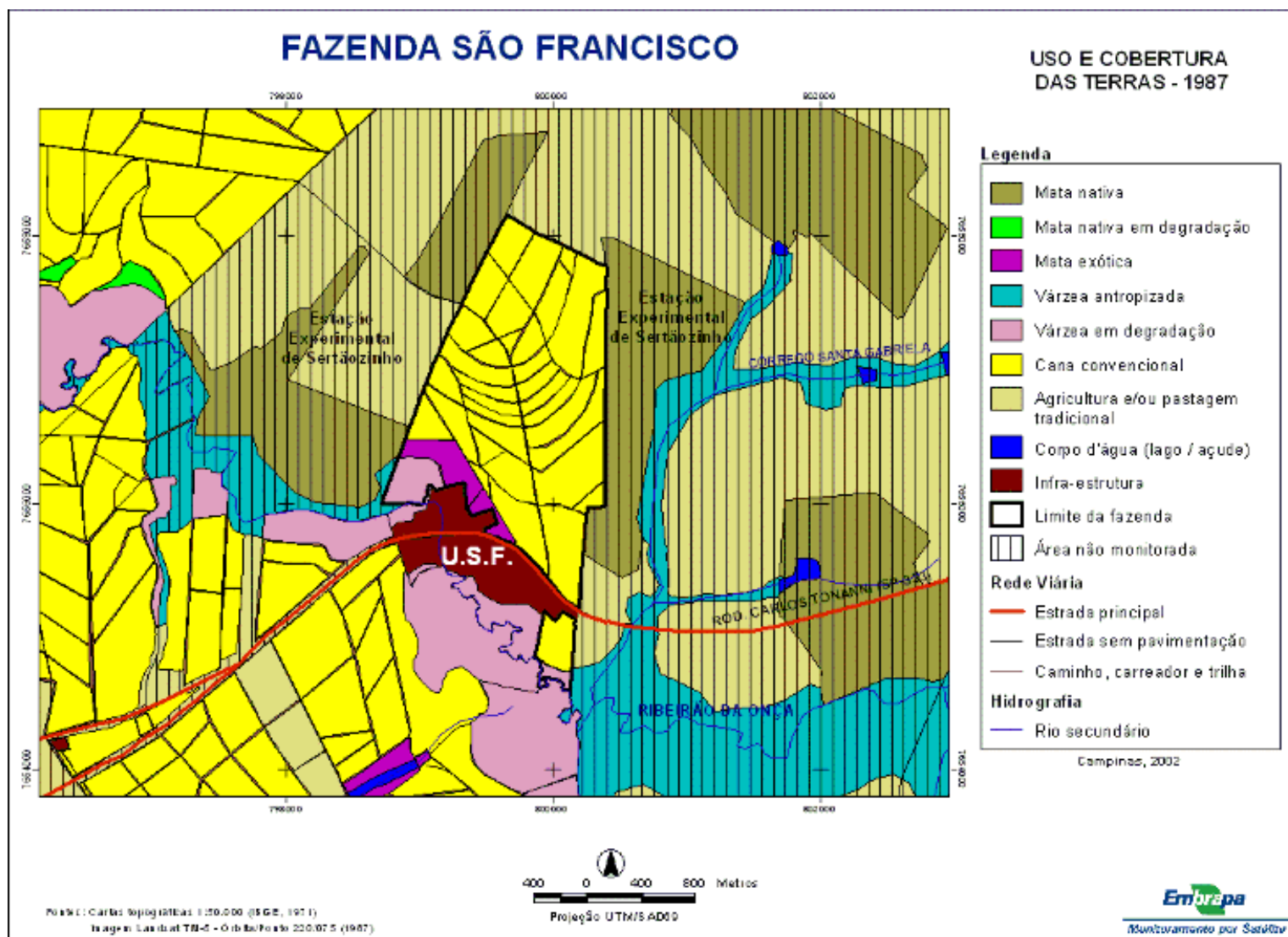


Figura 24 – Uso e cobertura das terras na Fazenda São Francisco (1987), Usina São Francisco S.A.

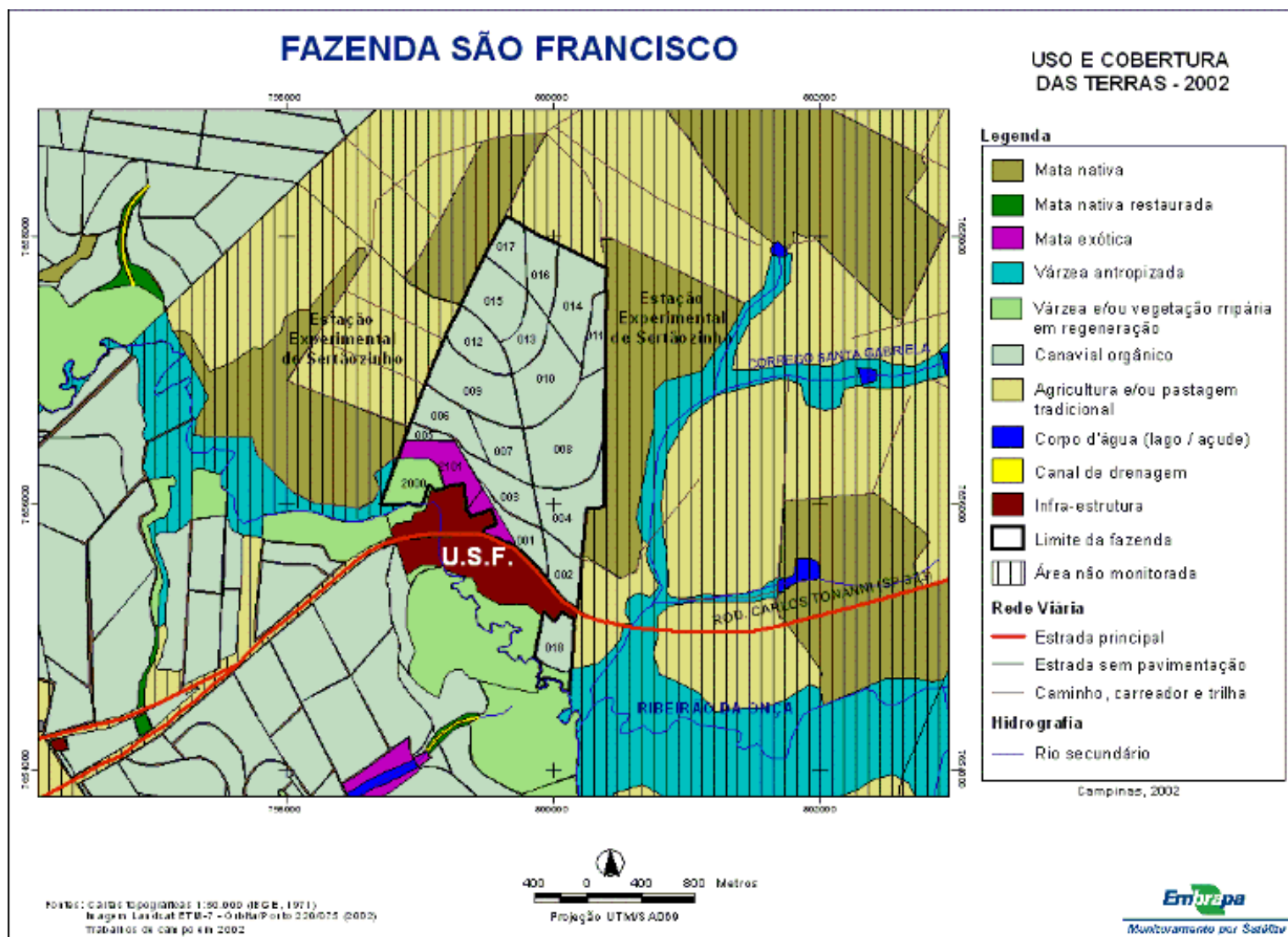


Figura 25 – Uso e cobertura das terras na Fazenda São Francisco (2002), Usina São Francisco S.A.

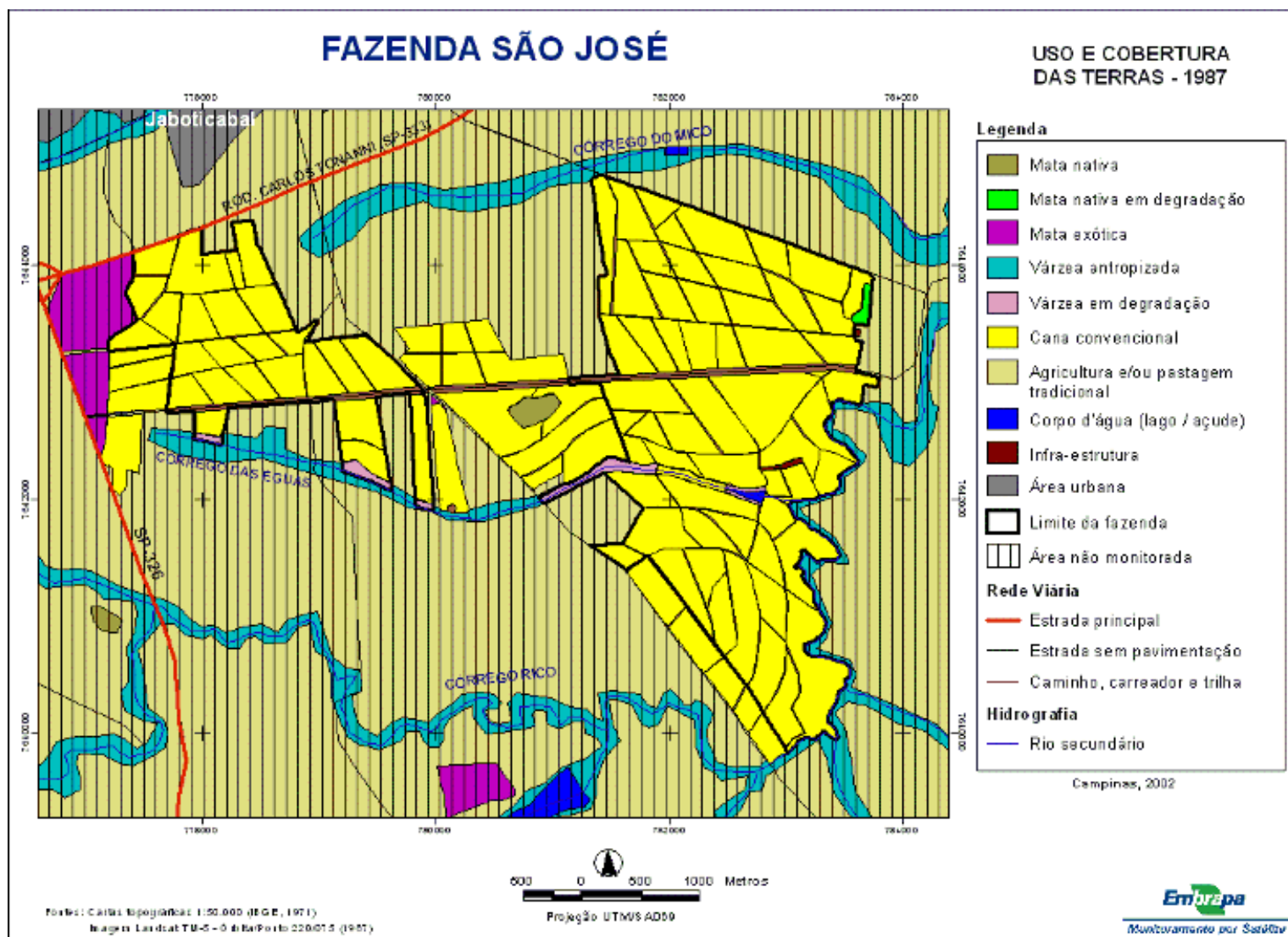


Figura 26 – Uso e cobertura das terras na Fazenda São José (1987), Usina São Francisco S.A.

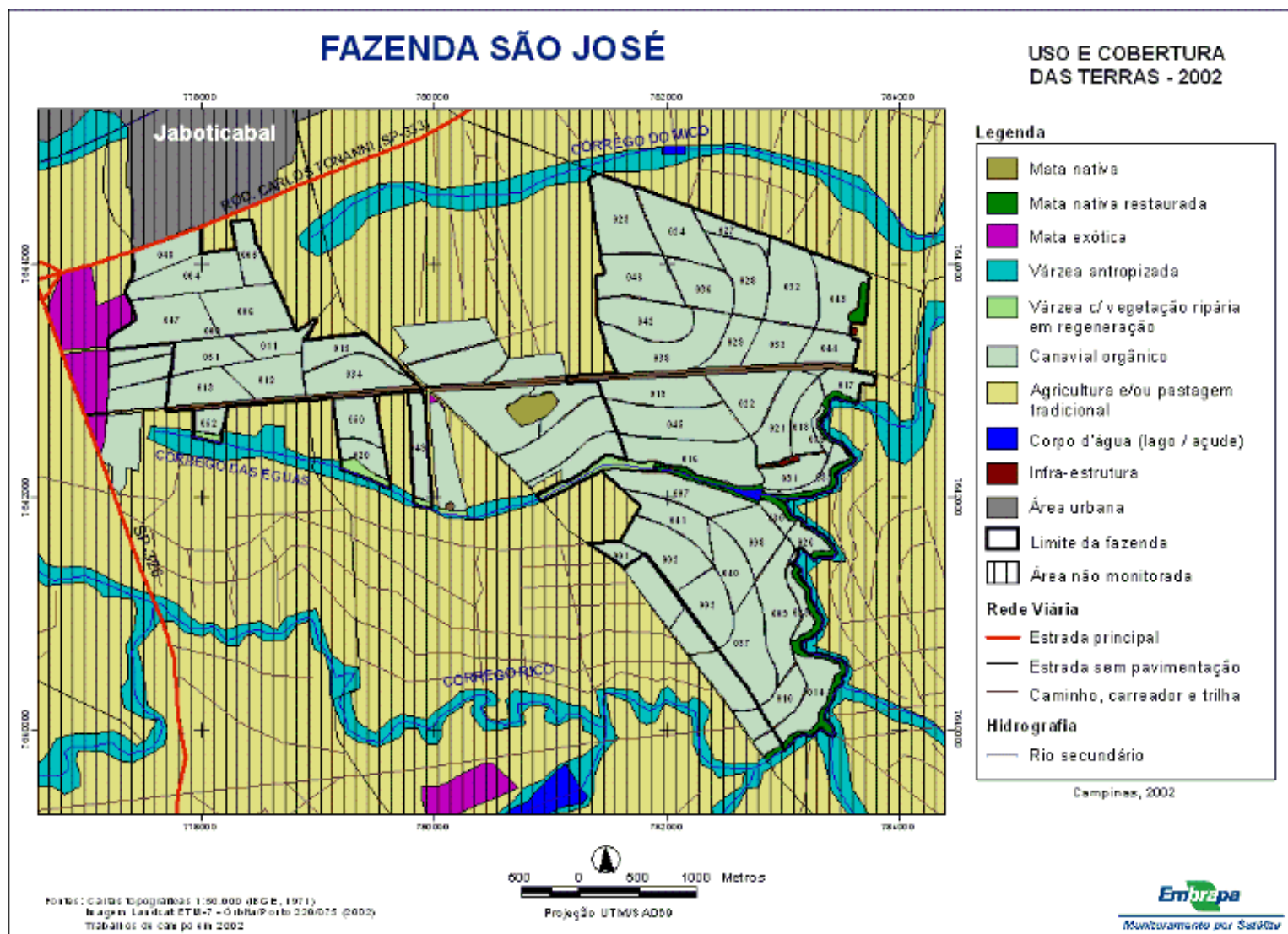


Figura 27 – Uso e cobertura das terras na Fazenda São José (2002), Usina São Francisco S.A.

5. Discussão

Em 1987, a mata nativa ocupava menos de 70 ha. Desse valor, quase 50 ha incluíam áreas preservadas, enquanto que 19 ha correspondiam às matas em processo de degradação. Quinze anos depois, em 2002, através dos programas de recuperação e criação de novas áreas de vegetação nativa e da proteção, manutenção e enriquecimento de áreas florestais já existentes, além da implantação de novos ecótonos, a área ocupada pela mata nativa evoluiu para aproximadamente 186 ha. Ou seja, um aumento da ordem de 270 % nesses 15 anos.

Na **Tabela 1** pode ser observado que a classe correspondente às matas nativas aumentou em 13 hectares. Em termos relativos, mais de 26%. Esse aumento é produto da preservação dos remanescentes existentes em 1987, da evolução de áreas de mata degradada e pela transformação de antigas áreas de cana-de-açúcar para matas.

A vegetação nativa em regeneração, inexistente em 1987, foi quantificada em mais de 8 ha em 2002, em função da substituição de áreas de cultivo tradicional, permitindo o estabelecimento de processos de sucessão da vegetação.

As áreas de reflorestamento com espécies nativas, geralmente ao longo dos cursos d'água ou como corredores de vegetação, ou seja, as áreas de mata nativa restaurada, representam mais de 86 ha em 2002. Essas áreas foram criadas a partir da substituição de áreas de agricultura tradicional, da recuperação de matas e vegetação ripária degradadas e da erradicação de caminhos e carregadores. Por fim, os 28 ha de mata mista em regeneração em 2002 foram resultantes de processos de sucessão ecológica em reflorestamentos exóticos em 1987.

As matas exóticas, além da conversão para áreas em regeneração acima discutidas, também foram substituídas pela agricultura orgânica, apresentando uma diminuição, entre 1987 e 2002, de cerca de 35 ha.

As áreas de várzea e vegetação ripária degradadas em 1987 (mais de 700 ha) deram lugar, em 2002, a áreas de vegetação em diversos estágios de regeneração. Essa evolução foi resultado dos processos de proteção, manutenção e enriquecimento da flora. Hoje, em termos absolutos, 635 ha de várzeas estão em processo de regeneração. As áreas de agricultura tradicional (arroz e cana-de-açúcar) e a diminuição dos caminhos foram incorporados à classe de várzea e/ou vegetação ripária em regeneração em 2002. Assim, o total da área de várzeas na Usina São Francisco, hoje, é de 765 ha.

Em síntese, entre 1987 e 2002, a Usina São Francisco interrompeu completamente o processo de degradação das matas nativas. Não existe, em toda a área da usina, nenhum remanescente florestal em situação de degradação ou de perda de biodiversidade.

Entre 1987 e 2002, a Usina São Francisco consolidou um programa de recuperação de áreas degradadas envolvendo matas nativas, várzeas e talhões abandonados de cana de açúcar, matas exóticas etc.

Entre 1987 e 2002, a Usina São Francisco ampliou em mais de um quarto as áreas de mata nativa.

5.1. Canaviais

Entre 1987 e 2002, os canaviais tradicionais, explorados com o uso de fertilizantes químicos, agrotóxicos e queimadas da palha na colheita, foram totalmente substituídos pela agricultura orgânica. Uma parte desses canaviais foi ocupada pela abertura de novos caminhos ou por sua conversão para áreas de mata nativa e várzeas. Hoje, os canaviais orgânicos, devidamente certificados e monitorados, ocupam mais de 6.400 ha, uma situação que em 1987 não ocorria.

Essa proteção está garantindo a recuperação e a preservação da fertilidade dos solos a longo prazo. Isso vem sendo obtido com o fornecimento de nutrientes ao solo em forma natural e com a reciclagem adequada da matéria orgânica (palhas, resíduos de colheita, adventícias, subprodutos de usina etc.).

A evolução temporal da produtividade, mesmo em anos de seca, é o melhor testemunho desses resultados. A infiltrabilidade dos solos aumentou e a quantidade de água facilmente disponível para as plantas também. A micro e a meso fauna dos solos tem se beneficiado de todos esses resultados.

5.2. Habitats faunísticos

O processo de produção e os sistemas de cultivo da Usina São Francisco, na totalidade das áreas que ocupa, podem ser qualificados de limpos, no sentido em que esse termo é aplicado ao desenvolvimento sustentável. Os frutos dessa política de respeito às leis da natureza são os mais diversos possíveis.

Pela análise dos resultados acima apresentados, pode ser observado que a diversidade de habitats na região da Usina São Francisco tem aumentado significativamente, nos últimos quinze anos. O aumento da oferta de lugares para abrigo, reprodução e alimentação para animais silvestres teve como consequência direta o aumento no número de espécies observadas na região e de seus povoamentos e populações.

Esse aumento da biodiversidade resulta em um acréscimo na diversidade genética, que se refere à variação de genes das espécies; na diversidade de espécies, que se refere à variedade de espécies dentro de uma região; na diversidade de ecossistemas, que se refere à variedade de ecossistemas.

6. Bibliografia

IBGE. Carta topográfica, Taiúva, Folha SF-22-X-D-III-1. Rio de Janeiro, 1971a. Esc. 1:50.000, mapa poligr.

IBGE. Carta topográfica, Pitangueira, Folha SF-22-X-D-III-2. Rio de Janeiro, 1971b. Esc. 1:50.000, mapa poligr.

IBGE. Carta topográfica, Jaboticabal, Folha SF-22-X-D-III-3. Rio de Janeiro, 1971c. Esc. 1:50.000, mapa poligr.

IBGE. Carta topográfica, Guariba, Folha SF-22-X-D-III-4. Rio de Janeiro, 1971d. Esc. 1:50.000, mapa poligr.

UNICA, 2003 <URL:<http://www.unica.com.br>> .



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Monitoramento por Satélite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 - Parque São Quirino
CEP 13088-300, Campinas-SP - Brasil
Fone (19) 3256-6030 Fax (19) 3254-1100
<http://www.cnpm.embrapa.br> sac@cnpm.embrapa.br