



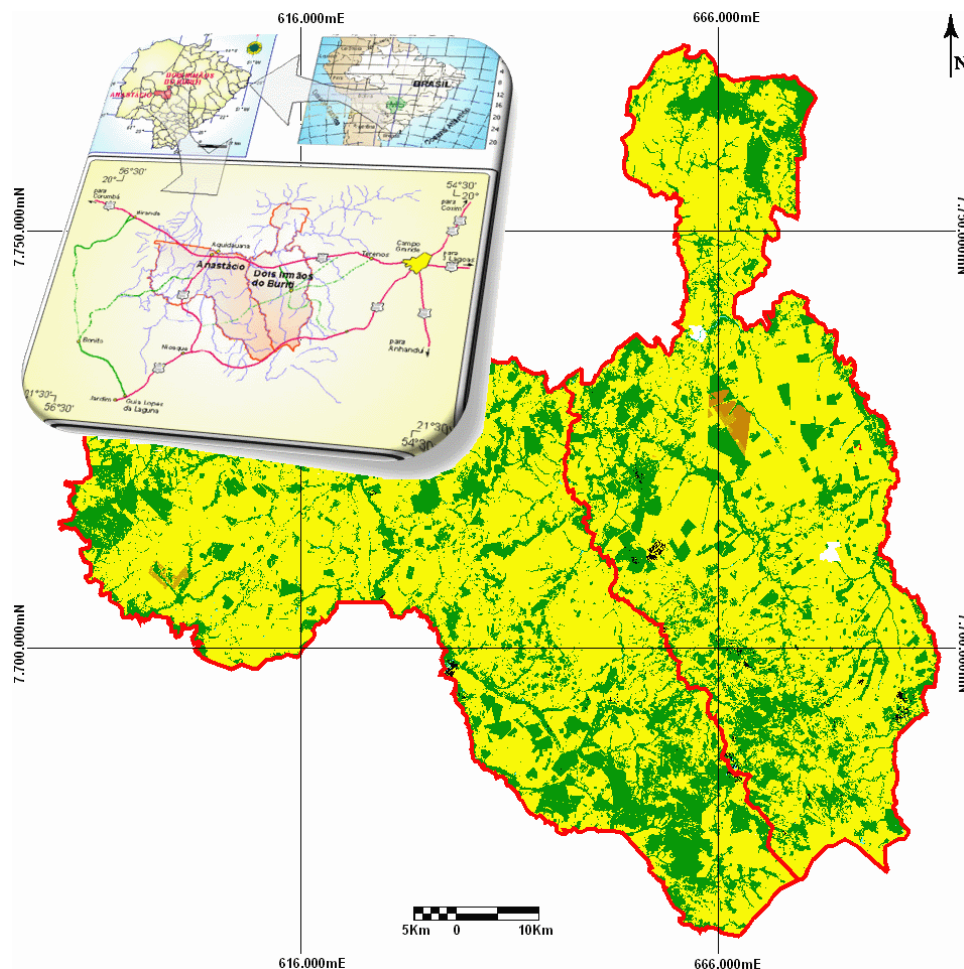
FUNDAÇÃO
NEOTRÓPICA
DO BRASIL

PROJETO  
REFLORESTAR
  **LEGAL**

ETAPA I - IDENTIFICAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO



2009



Projeto Reflorestar Legal

Etapa I – Identificação Geográfica da Área de Estudo

REFLORESTAR LEGAL

Etapa I – Identificação Geográfica da Área de Estudo

Parceria entre MMX & Fundação Neotrópica do Brasil

Relatório Final

EQUIPE EXECUTORA

Eleri Rafael Muniz Paulino – Coordenador (Fundação Neotrópica do Brasil)

Antonio Conceição Paranhos Filho – Prof. Adjunto/DHT-CCET-UFMS (UFMS)

Liliane Candida Corrêa – Eng. Ambiental/UFMS (UFMS/Fundação Neotrópica do Brasil)

André Targa Cavassani – Eng.Florestal (Fundação Neotrópica do Brasil)

Danilo Ferreira Seixas – Gerente Administrativo/Financeiro (Fundação Neotrópica do Brasil)

Carulina Gomes de Menezes – Acadêmica de Engenharia Ambiental/UFMS (UFMS)

Março, 2009

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2. OBJETIVOS | 2 |
| 3. MATERIAIS E MÉTODOS | 3 |
| 3.1 ÁREA DE ESTUDO | 3 |
| 3.2 ESCOLHA DAS IMAGENS | 5 |
| 3.3 PRÉ-PROCESSAMENTO DAS IMAGENS | 6 |
| 3.4 MALHA VIÁRIA..... | 7 |
| 3.5 HIDROGRAFIA | 8 |
| 3.6 BACIAS HIDROGRÁFICAS | 9 |
| 3.7 MAPA DE DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE RESTRIÇÃO AO PLANTIO | 10 |
| 3.8 ANÁLISE MULTITEMPORAL | 12 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES | 21 |
| 4.1 MAPA DA MALHA VIÁRIA..... | 21 |
| 4.2 MAPA DA MALHA DE HIDROGRAFIA | 23 |
| 4.3 MAPA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS | 25 |
| 4.4 MAPA DE DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE RESTRIÇÃO AO PLANTIO | 26 |
| 4.5 ANÁLISE MULTITEMPORAL | 29 |
| ANEXO I – MAPA DA HIDROGRAFIA | 38 |
| ANEXO II – MAPA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS..... | 39 |
| ANEXO III – MAPA DA MALHA VIÁRIA..... | 40 |
| ANEXO IV – MAPA DE RESTRIÇÃO DE PLANTIO..... | 41 |
| ANEXO V – MAPA DA COBERTURA DO SOLO | 43 |
| AGRADECIMENTOS | 45 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 46 |

1. INTRODUÇÃO

Neste relatório são apresentados os resultados da Etapa I do Projeto Reflorestar Legal, uma iniciativa pioneira de parceria entre a Organização Não Governamental Fundação Neotrópica do Brasil e a MMX Metálicos Corumbá Ltda.

Desta parceria surgiu o Projeto Reflorestar Legal, um projeto que se iniciou com as atividades de produção de carvão vegetal a partir do reflorestamento de eucalipto nos municípios de Anastácio e Dois Irmãos do Buriti (MS), para suprir as necessidades das atividades siderúrgicas da MMX sediada em Corumbá, MS.

E com o objetivo de se ter subsídio técnico e científico viu-se a oportunidade de se firmar um convênio entre o primeiro e o terceiro setor, a Fundação Neotrópica do Brasil e a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Este convênio iniciou-se no segundo semestre do ano de 2008 com duração mínima de cinco anos.

O Projeto inicialmente foi planejado para ser executado em quatro etapas: I) Identificação Geográfica da Área de Estudo; II) Avaliação Ecológica Rápida; III) Corredores Florestais; e IV) Monitoramento da Paisagem. A Etapa I, a qual esse relatório se refere, ocorreu no período de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Os resultados apresentados a seguir se referem aos seguintes produtos gerados para os municípios de Anastácio e Dois Irmãos do Buriti: Mapa de Hidrografia; Mapa das Principais Bacias Hidrográficas e Bacias Hidrográficas de Atuação do Projeto; Mapa da Malha Viária; Mapa de Restrição de Plantio e Análise Multitemporal da Cobertura do Solo (1996 – 2007), apresentados respectivamente em anexo.



2. OBJETIVOS

Os objetivos principais da Etapa I do Projeto Reflorestar Legal estão definidos em nove linhas de ações executadas dentro dos limites políticos dos municípios de Anastácio e Dois Irmãos do Buriti:

- Delimitar as principais Bacias Hidrográficas – BH;
- Definir as BHs de atuação do projeto;
- Demarcar a rede de drenagem;
- Demarcar a malha viária;
- Identificar e demarcar Áreas Protegidas, assentamentos humanos e restrições para o plantio, definindo zonas de amortecimento previstas ou não em lei;
- Identificar programas, projetos, planos já existentes gerados para a região;
- Fazer análise multitemporal da cobertura do solo;
- Produzir mapeamento em escala 1:100.000 das áreas de estudo;
- Sistematizar os dados em mapas, imagens, materiais científicos e didáticos.

As principais metas para atingir os objetivos principais são:

- Vetorialização das curvas de níveis, pontos cotados e hidrografia da Folha Campo Grande (SF 21) do IBGE (Brasil, 1998);
- Obtenção da hidrografia detalhada com base na banda pancromática do satélite Landsat 7 ETM+ do ano de 2002 (Landsat, 2002a; Landsat, 2002b; Landsat, 2002c);
- Vetorialização da malha viária de acordo com o Mapa Rodoviário do Estado do Mato Grosso do Sul (Brasil, 2002) e atualização com dados obtidos em campo com GPS de precisão;
- Classificação da cobertura do solo com as bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7 do satélite Landsat 5 TM dos anos de 1996 e 2007 (Landsat, 1996a; Landsat, 1996b; Landsat, 1996c; Landsat, 2007a; Landsat, 2007b; Landsat, 2007c);
- Análise comparativa dos resultados das classificações de cobertura do solo do ano de 1996 e de 2007.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

A área em estudo corresponde à região dos municípios de Anastácio e Dois Irmão do Buriti, ambos no Estado de Mato Grosso do Sul. Estão a sudoeste de MS inseridos na microrregião geográfica Aquidauana, formada pelos municípios de Anastácio, Aquidauana, Dois Irmãos do Buriti e Miranda (figura 1).

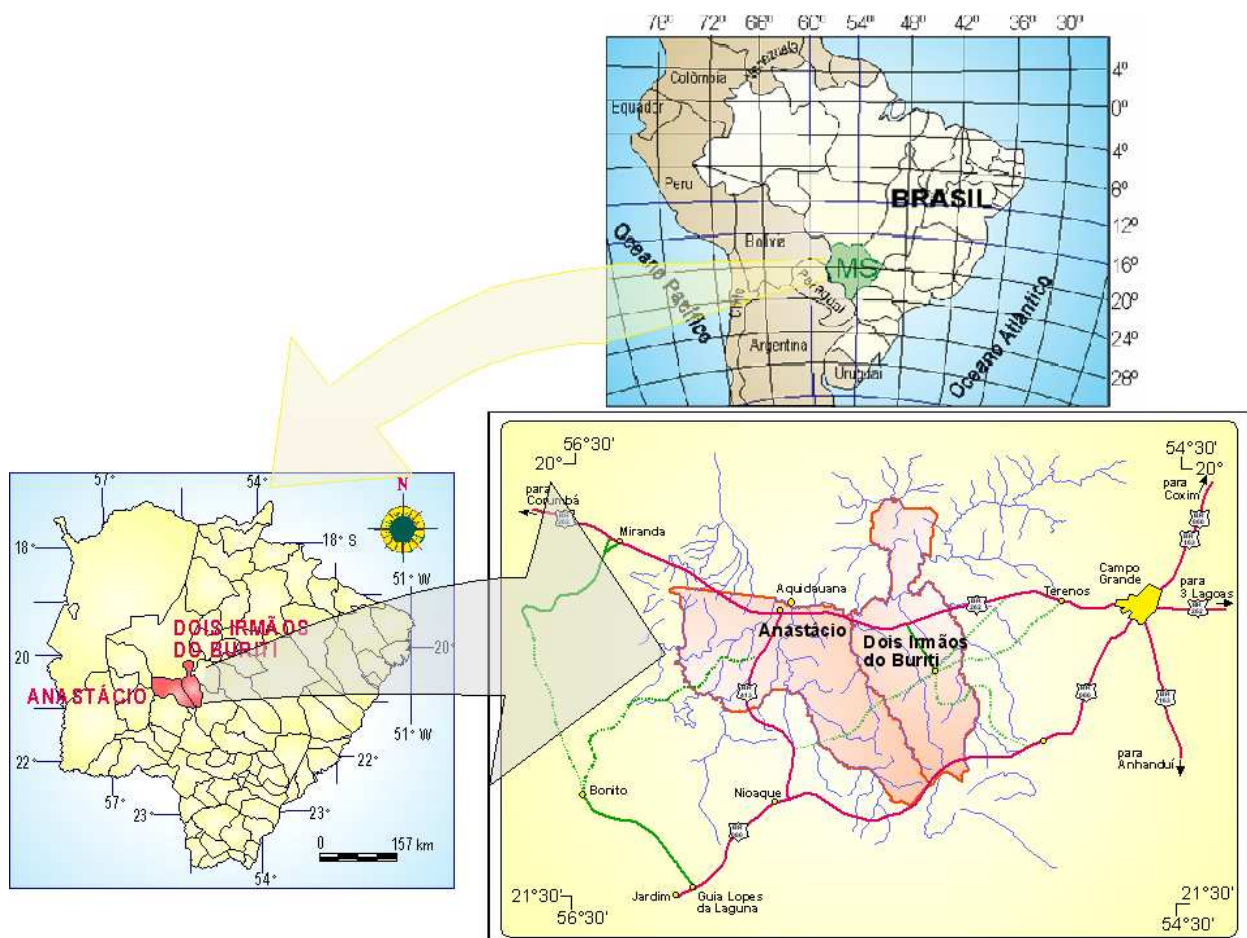


Figura 1 – Localização da área em estudo.



FUNDAÇÃO
NEOTROPICAL
DO BRASIL

REFLORESTAR LEGAL

Etapa I – Identificação Geográfica da Área de Estudo



RELATÓRIO FINAL

O Município de Anastácio possui população de 22.364 habitantes em uma área territorial de 2.949 km² (Brasil, 2007), tendo as coordenadas da sede 20°28'28.55"S e 55°48'26.79"O. Limita-se ao norte com o Município de Aquidauana; ao sul com os municípios de Nioaque e Maracajú; ao leste com o Município de Dois Irmãos do Buriti e ao oeste, com os municípios de Miranda e Bonito.

O Município de Dois Irmãos do Buriti tem população de 9.350 habitantes em uma área territorial de 2.345 km² (Brasil, 2007), ficando sua sede nas coordenadas 20°40'48.36"S e 55°17'6.39"O. Limita-se ao norte com os municípios de Aquidauana e Terenos; ao sul com o Município de Maracajú; ao leste com o Município de Sidrolândia e ao oeste, com o Município de Anastácio.

A área de pesquisa é abrangida por partes de três cenas do Landsat 5 TM e 7 ETM+ de órbita/ponto 225/074, 225/075 e 226/074; e partes de 2 cenas do Modelo Digital de Elevação – MDE *Shuttle Radar Topography Mission* – SRTM, correspondente as grades 25/17 e 25/16.

3.2 Escolha das Imagens

Imagens de média resolução espacial são comumente utilizadas em análise da cobertura vegetal, como exemplo o já consagrado programa *Land Remote Sensing Satellite* – LANDSAT, uma série de missões que há mais de 30 anos têm coletado informações da superfície da Terra, sendo administrado pela *National Aeronautics and Space Administration* – NASA e *United States Geological Survey* – USGS (USGS, 2007).

Para identificar a hidrografia optou-se pela banda pancromática do satélite Landsat 7, sensor ETM+ que possui uma resolução espacial de 15 metros (tabela 1). As imagens utilizadas, do ano de 2002, foram disponibilizadas do acervo do Laboratório de Geoprocessamento para Aplicações Ambientais – GeoAmb, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

Para a identificação dos tipos de cobertura optou-se pelo satélite Landsat 5, sensor TM, devido a sua resolução espectral (tabela 1). As imagens utilizadas foram disponibilizadas gratuitamente do acervo do Instituto Nacional de Pesquisas Ambientais – INPE, pois o USGS adotou a política de dados abertos para o programa LANDSAT até fevereiro de 2009 (INPE, 2008).

Tabela 1 – Informações do satélite Landsat 5 TM e 7 ETM+.

| Sensor | Bandas Espectrais | Resolução Espectral | Resolução Espacial | Resolução Temporal | Faixa Imageada |
|-------------|----------------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|----------------|
| TM/ ETM+ | Azul (1) | 0,45 - 0,52 μm | 30 m | 16 dias | 185 km |
| | Verde (2) | 0,52 - 0,60 μm | | | |
| | Vermelho (3) | 0,63 - 0,69 μm | | | |
| | Infravermelho próximo (4) | 0,76 - 0,90 μm | | | |
| | Infravermelho médio (5) | 1,55 - 1,75 μm | | | |
| | Infravermelho distante (7) | 2,08 - 2,35 μm | | | |
| ETM+ | Pancromática (8) | 0,50 - 0,90 μm | 15 m | | |

Fonte adaptado de INPE (2005)



3.3 Pré-Processamento das Imagens

As três cenas Landsat 7 ETM+ são das seguintes datas: 225/074 de 04/08/2002, 225/075 de 17/06/2002 e 226/074 de 27/09/2002 (Landsat, 2002a; Landsat, 2002b; Landsat, 2002c). O nível de correção inicial disponibilizado é o “*Systematic Geocorrection*”, também chamado de “1G”, em formato GEOTIFF no sistema de projeção UTM Zona 21 WGS 84.

A primeira etapa de trabalho dessas imagens foi com a reprojeção das bandas pancromáticas para UTM Zona 21, Córrego Alegre, utilizando o módulo Focus do Geomatica (PCI, 2007), para fazer o posterior georreferenciamento das imagens.

As 6 cenas Landsat 5 TM são das seguintes datas: 225/074 de 27/09/2007 e 12/09/1996, 225/075 de 27/09/2007 e 12/09/1996 e 226/074 de 02/09/2007 e 18/08/1996 (Landsat, 2007a; Landsat, 1996a; Landsat, 2007b; Landsat, 1996b; Landsat, 2007c; Landsat, 1996c). Os arquivos metadados que acompanham essas imagens não informam nenhum nível de correção dessas imagens, sendo que estão no formato GEOTIFF e sistema de projeção UTM Zona 21, SAD69.

Para as imagens TM primeiramente foi realizada a união das bandas em um único arquivo e, após, a reprojeção das bandas multiespectrais para UTM Zona 21, Córrego Alegre, no módulo Focus (PCI, 2007), para realizar posteriormente o georreferenciamento.

O georreferenciamento de todas as cenas foram realizadas no módulo OrthoEngine do Geomatica (PCI, 2007), utilizando como base as imagens respectivamente de mesma órbita/ponto ortorretificadas disponibilizados gratuitamente na internet pelo *Global Land Cover Facility* (GLCF), das datas de 08/04/2000 para a 225/074, 08/04/2000 para a 225/075 e 05/06/2001 para a 226/074 (Landsat, 2000a; Landsat, 2000b; Landsat, 2001).

Para checar a acurácia das imagens georreferenciadas coletaram-se *check points* (CPs) em campo, no período de 10 a 16 de agosto de 2008, com o GPS de precisão da Trimble modelo Juno ST. Os CPs foram pós-processados e o erro permaneceu menor que 5 metros.

3.4 Malha Viária

Para gerar o mapa de malha viária usou-se como base preliminar o Mapa Rodoviário Mato Grosso do Sul (BRASIL, 2002) que está disponível em formato PDF no *site* do Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT. O arquivo, após as conversões necessárias, foi georreferenciado com as coordenadas da própria carta temática, na projeção Lat/Long e posteriormente reprojetoado para UTM 21, *datum* Córrego Alegre.

A vetorialização da malha viária seguiu-se a inserção dos respectivos atributos, como domínio (federal ou estadual), situação (duplicada, em pavimentação, implantada, planejada ou pavimentada) e nome (exemplo, 262 ou acesso).

Com a etapa de campo obteve-se, além dos pontos de controle, as trilhas percorridas em todo período. Após o pós-processamento os dados obtidos do GPS de precisão Trimble foram inseridos no projeto do Focus contendo os vetores do DNIT obtidos na etapa anterior. Sendo assim, foram conferidos aos vetores do GPS os atributos obtidos do Mapa Rodoviário (figura 2).

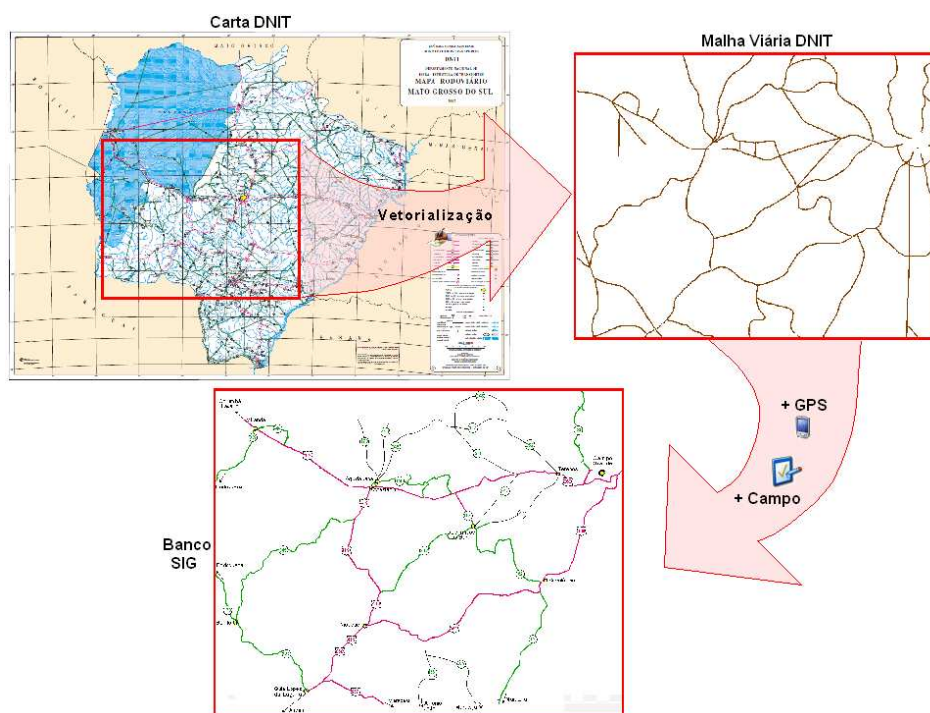


Figura 2 – Etapas da geração da malha viária, com a vetorialização do mapa do DNIT (Brasil, 2002) e detalhamento com dados obtidos pelo GPS de precisão Trimble.

3.5 Hidrografia

Após a etapa de pré-processamento das bandas pancromáticas do satélite Landsat 7 sensor ETM+, as imagens, em formato PIX na projeção UTM 21 Córrego Alegre, foram inseridas no módulo Focus (PCI, 2007) para realizar-se a fotointerpretação .

Como forma de auxiliar o processo foram inseridos no mesmo projeto (figura 3):

- ✓ as bandas multiespectrais do satélite Landsat 5-TM do ano de 2007 na composição falsa-cor RGB 453 (Landsat, 2007a; Landsat, 2007b; Landast, 2007c);
- ✓ o MDE SRTM 25/17 e 26/17 (SRTM, 2008a; SRTM, 2008b);
- ✓ as cartas topográficas georreferenciadas em escala 1:100.000: Aquidauana, Palmeiras, Ribeirão Taquaruçu e Rio Dois Irmãos (Brasil, 1972; Brasil, 1978; Brasil, 1978; Brasil, 1980).

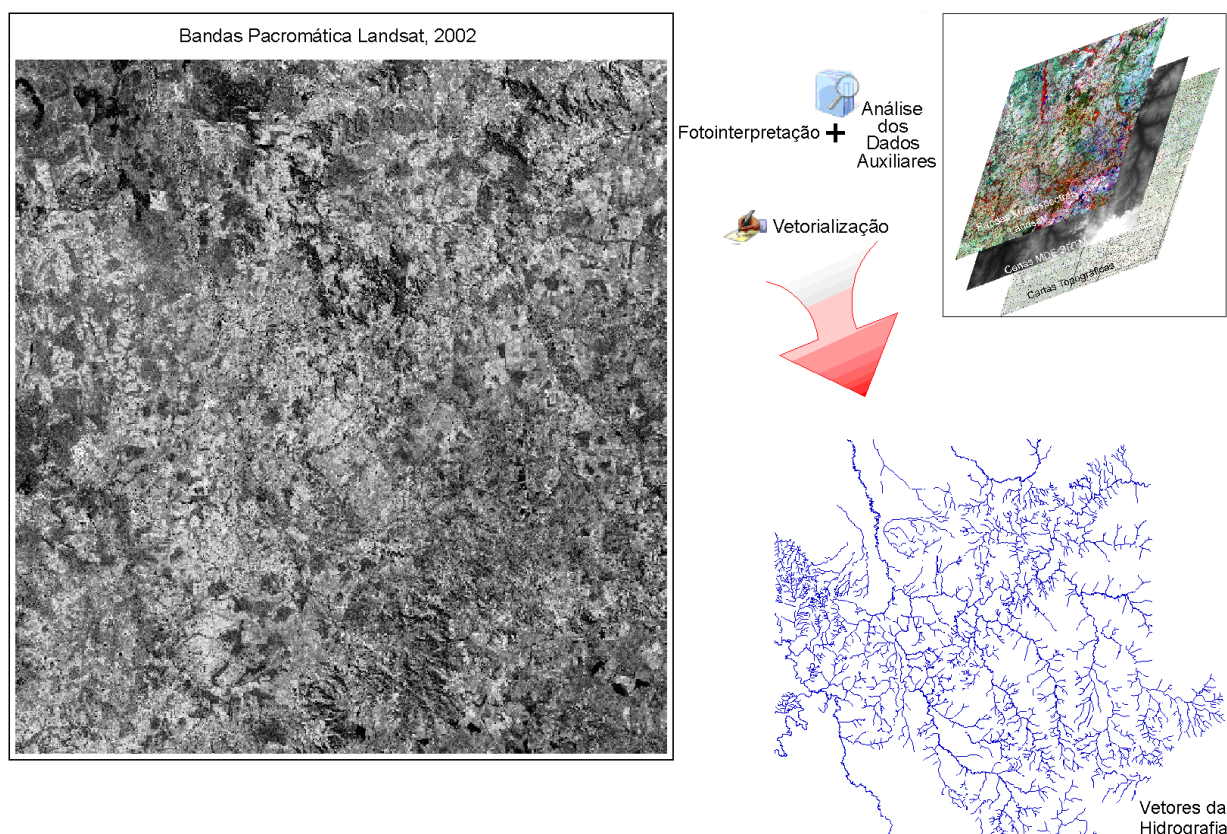


Figura 3 – Esquema das etapas da fotointerpretação da drenagem.

3.6 Bacias Hidrográficas

As bacias hidrográficas foram delimitadas a partir das curvas de níveis, pontos cotados e hidrografia da Folha Campo Grande SF 21 (Brasil, 1998). Posteriormente detalhadas com auxílio do MDE SRTM versão 4 (SRTM, 2008a; SRTM, 2008b) e a hidrografia da banda pancromática do satélite Landsat 7 ETM+ (Landsat, 2002a; Landsat, 2002b; Landsat, 2002c), vide figura 4.

A Folha Campo Grande foi digitalizada e georreferenciada no módulo Focus (PCI, 2007), onde foi realizada a vetorialização das curvas de níveis, pontos cotados e hidrografia. A partir desses dados gerou-se a primeira delimitação das bacias.

Ainda no Focus criou-se um projeto com a primeira versão dos limites de bacias junto com o MDE SRTM e a hidrografia da banda pancromática para gerar limites mais detalhados.

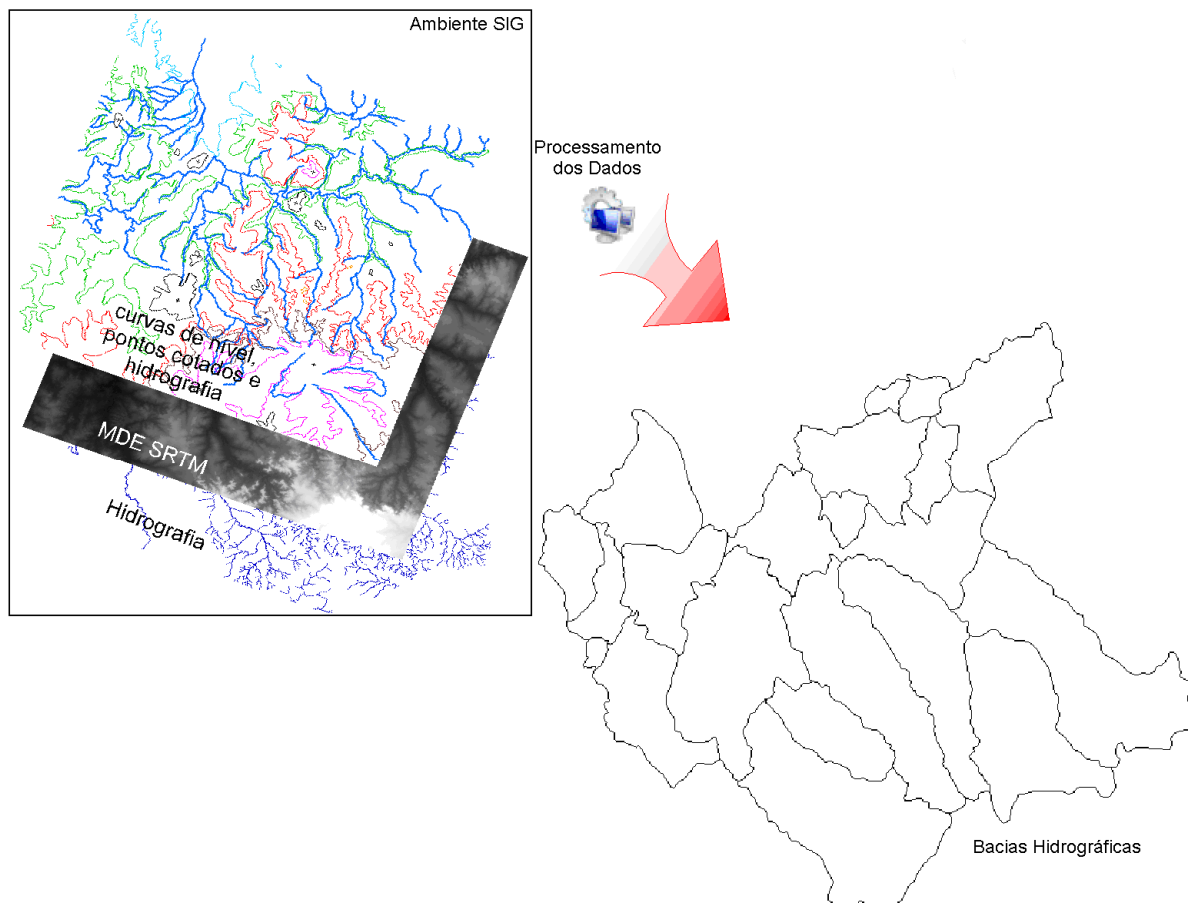


Figura 4 – Etapas resumidas da geração dos limites de bacias hidrográficas.

3.7 Mapa de Determinação das Áreas de Restrição ao Plantio

Para o Mapa de Restrição de Plantio foram considerados dados de Unidades de Conservação – UCs e suas zonas de amortecimento; Terras Indígenas – TIs; Assentamentos Humanos e Áreas de Preservação Permanente (figura 5).

Os limites das UCs (Mato Grosso Do Sul, 2008) e de TIs (Brasil, 2008) do Estado de Mato Grosso do Sul estão disponíveis pelo Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental – SISLA que pertence ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL. Os dados estão acessíveis para *download* pelo *link* <http://sisla.imasul.ms.gov.br/>.

Após o *download* dos *shapes* no SISLA reprojeteu-se para o sistema de projeção padrão dos produtos finais desse relatório, UTM 21 Córrego Alegre.

Os dados de Assentamento Humano foram disponibilizados pelo setor de Cartografia do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA, em formato DWG.

Para as Áreas de Preservação Permanente com base na drenagem e declividade, de acordo com o Código Florestal (Brasil, 1965), utilizou-se, respectivamente, a drenagem fotointerpretada anteriormente das bandas pancromáticas Landsat e o modelo digital de elevação SRTM versão 4.

O Código Florestal foi instituído pela Lei 4.771/1965 (Brasil, 1965) e, de acordo com ele, é preciso respeitar alguns critérios para caracterizar preservação permanente, dentre os quais:

- ✓ ao longo das margens de qualquer rio ou curso d'água sendo uma faixa de 30 metros, para rios de largura menor que 10 metros, de 50 metros, para rios entre 10 e 50, e de 100 metros, para rios com largura entre 50 e 200 metros;
- ✓ nascentes, num raio mínimo de 50 metros; e
- ✓ encostas com declividade superior a 45°.

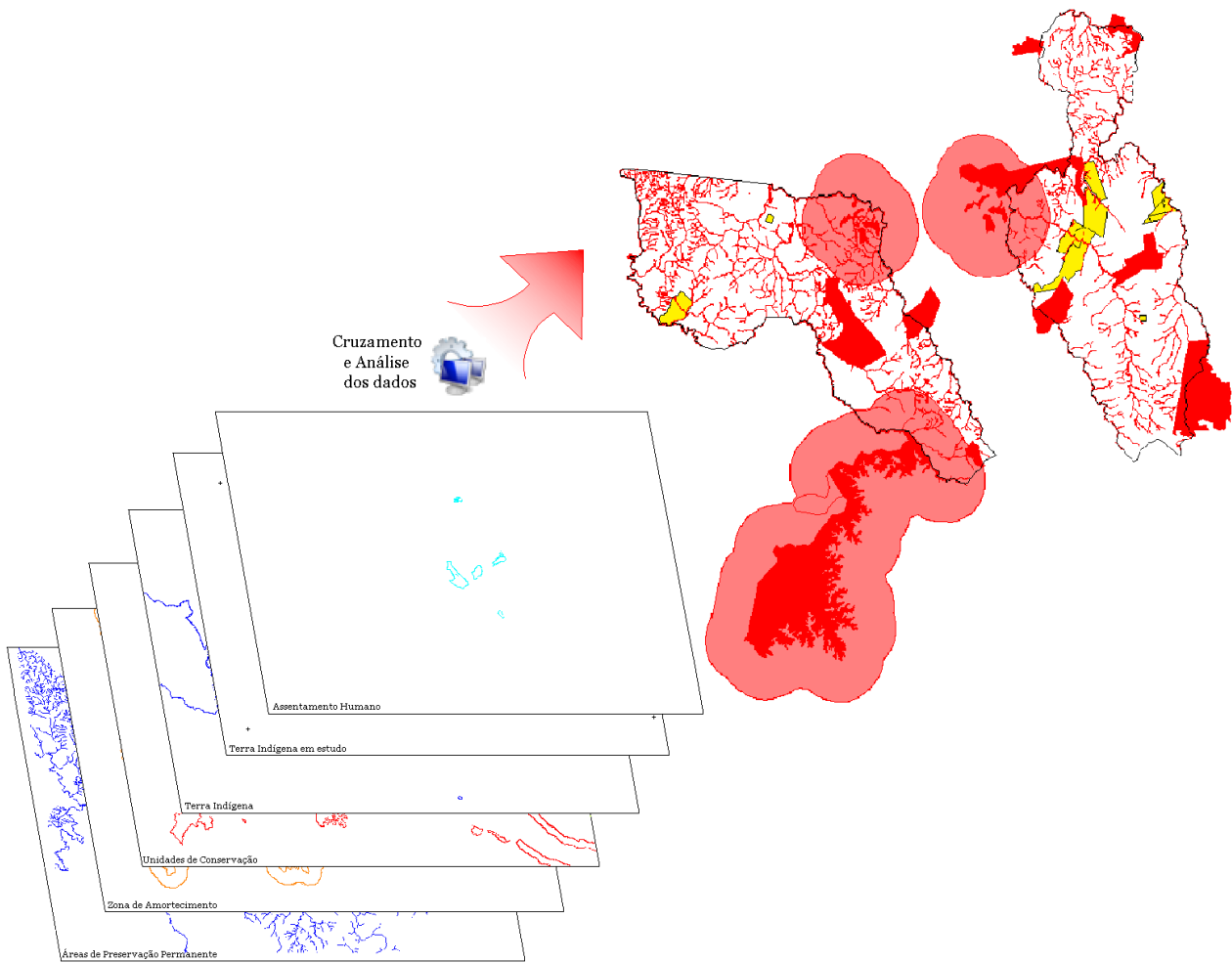


Figura 5 – Esquema da geração do mapa de restrição de plantio.



3.8 Análise Multitemporal

Realizou-se a análise multitemporal com a comparação do resultado da classificação automática supervisionada de imagens do satélite Landsat TM, dos anos de 1996 e 2007, para tanto se adotou uma mesma metodologia para as classificações.

3.8.1 Classificação das Imagens

Para gerar a classificação utilizou-se o método de classificação automática supervisionada, onde o usuário fornece ao sistema áreas de treinamento baseando-se na resposta espectral da imagem, neste caso utilizando-se o algoritmo *Maximum Likelihood* do Focus (PCI, 2007).


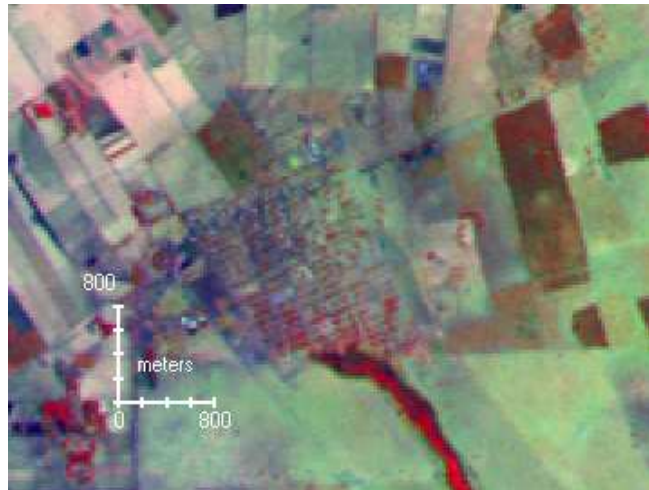


Também se utilizou princípios de lógica *Fuzzy* que, de forma simplificada, pode ser descrito como um sistema que considera incertezas e não apenas falso ou verdadeiro, estabelecendo um grau de probabilidade de uma determinada classe de cobertura de solo vir a ser mata e cerrado, por exemplo.

Para gerar as classificações de cobertura do solo foi usado as 16 assinaturas espectrais propostas por Paranhos Filho (2000), também usadas no Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira/PROBIO/MMA (Paranhos Filho *et al.*, 2006), e obtidas através de pontos de controle coletados na fase de campo (agosto de 2008), sendo as mesmas chaves para ambos os anos.

As classes geradas no mapeamento da cobertura do solo foram agrupadas para facilitar a interpretação dos mapas, segundo os objetivos do Projeto, e com isso propôs-se uma legenda para a região de estudo. Em algumas situações não foi possível distinguir as classes, como por exemplo, áreas de Cerrado e Cerradão. Na tabela 2 são apresentadas as classes de forma detalhada, seguido das respectivas pranchas.

Tabela 2- Classes de cobertura de solo identificadas no mapeamento de cobertura nos municípios.

| Nível I | Nível II | Prancha |
|--------------------------------|--|----------------|
| Áreas Antrópicas Não Agrícolas | Área Urbanizada | 1 |
| Áreas Antrópicas Agrícolas | Área de Agropecuária | 2 |
| | Silvicultura – Reflorestamento em Estádio Inicial | 3 |
| | Silvicultura – Reflorestamento em Estádio Avançado | 4 |
| Área de Vegetação Natural | Florestal e Campestre | 5 |
| Água | Corpos D'Água Continental | 6 |
| Área Não Identificável | Queimada ou Incêndio Florestal | 7 |

| Área Urbanizada | |
|---|---|
| <p>Essa classe representa áreas de uso intensivo, estruturadas. Neste caso são áreas contínuas, ou seja, não há presença significativa de vegetação, contendo um centro populacional organizado com o mesmo nome do município a que pertence.</p> | |
|  |  |
| <p>Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. Percebe-se na imagem uma parte da área urbana do município de Aquidauana (acima do rio) e a área urbana do município de Anastácio (abaixo do rio).</p> | <p>Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. Esse trecho na imagem mostra a cidade de Dois Irmãos do Buriti.</p> |
|  |  |
| <p>Imagem Landsat de 2007, na composição colorida real RGB 321. Cidades de Aquidauana e Anastácio, como na imagem acima.</p> | <p>Foto de abril de 2007, da cidade de Anastácio (Anastácio, 2007)</p> |

Prancha 1 – Classe de Cobertura do Solo: Área Urbanizada.

Área de Agropecuária

Esta classe representa as áreas cultivadas, geralmente com curto ciclo vegetativo e após colheita a área é preparada para um novo plantio e as áreas destinadas ao pastoreio, com diferentes espécies de capim utilizado como trato ou manejo (pasto sujo, limpo, ralo, verde, seco, entre outros).

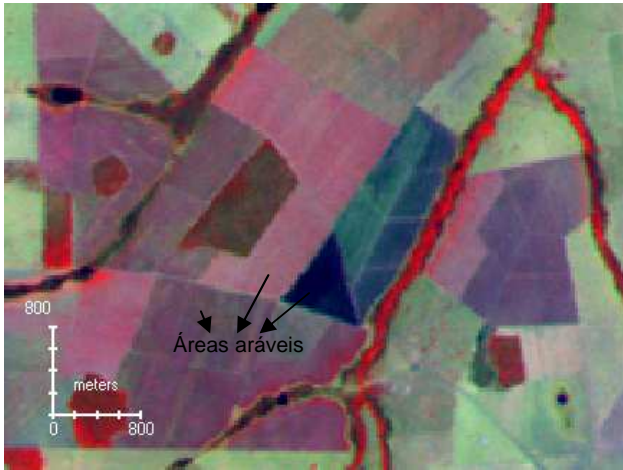


Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. Esse trecho refere-se às áreas cultivadas próximas à cidade de Dois Irmãos do Buriti.



Essa foto foi registrada em agosto de 2008 às margens da BR-262 no Município de Anastácio e exemplifica uma área arada com solo exposto, normalmente representada pela resposta espectral em azul escuro da imagem ao lado.

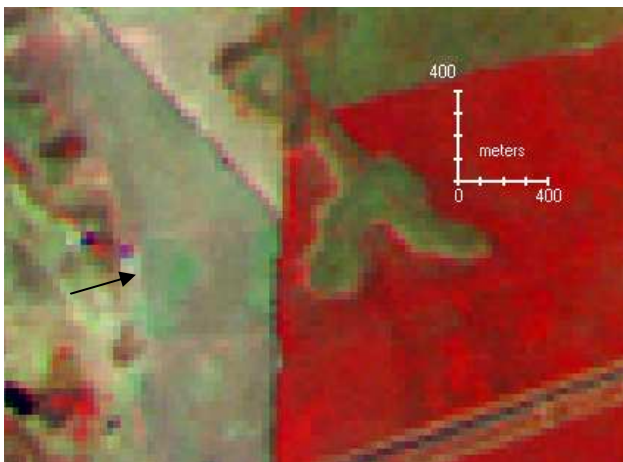
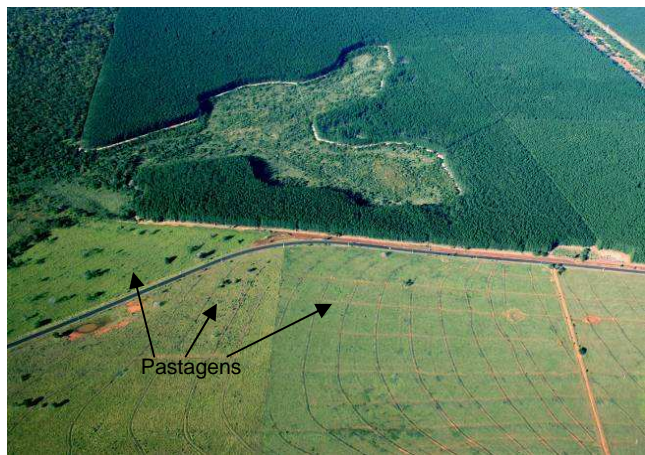


Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. A seta indica a direção em que a foto ao lado foi registrada.



Nessa foto aérea de 2006, na divisa da Fazenda Correntes, podemos identificar três diferentes pastagens percebidas na imagem de satélite ao lado.

Prancha 2 – Classe de Cobertura do Solo: Área de Agropecuária.

Silvicultura – Reflorestamento Estádio Inicial

Essa classe trata de plantios de espécies florestais exóticas homogêneas (eucalipto), em estágio inicial. Consideramos estágio inicial os talhões de eucalipto em que as copas das árvores ainda não estão unidas, formando um dossel contínuo. Essa variação pode ser percebida através das imagens de satélites pela diferença de biomassa existente entre os plantios mais recentes e os plantios mais antigos.

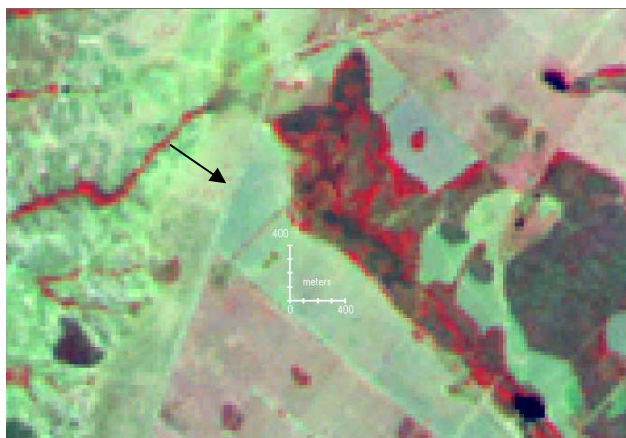


Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. A seta indica a direção da foto ao lado, exemplificando o eucalipto em estágio inicial, na Fazenda Boa Esperança.

Foto correspondente a imagem ao lado, exemplificando o eucalipto em estágio inicial. A foto foi registrada em agosto de 2008 e a imagem ao lado é de setembro de 2007, portanto o eucalipto estaria com menor altura e biomassa.

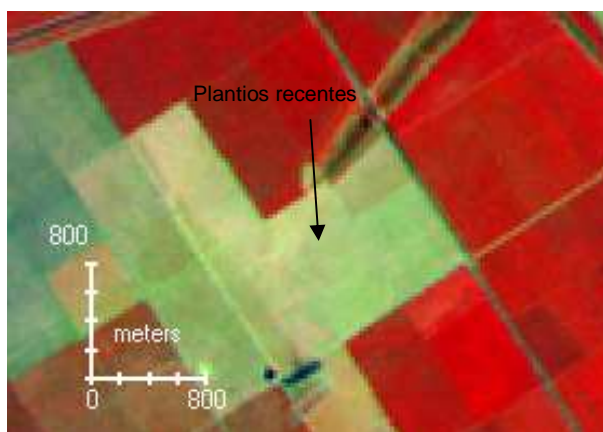


Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. A imagem mostra uma parte da Fazenda Correntes com plantio recente de eucalipto.

Essa foto registrada em agosto de 2008 exemplifica um plantio recente de eucalipto, na Fazenda Primavera.

Prancha 3 – Classe de Cobertura do Solo: Silvicultura – Reflorestamento Estádio Inicial.

Silvicultura – Reflorestamento em Estádio Avançado

Essa classe trata de plantios de espécies florestais exóticas (eucalipto) homogêneas, em estágio avançado. Consideramos estágio avançado a partir do momento que as copas das árvores se encontram, formando um dossel contínuo. Na composição utilizada para visualizar a imagem de satélite abaixo, podemos perceber com clareza os talhões de eucalipto em estágio avançado, pela resposta espectral que indica grande biomassa e pela homogeneidade e textura.

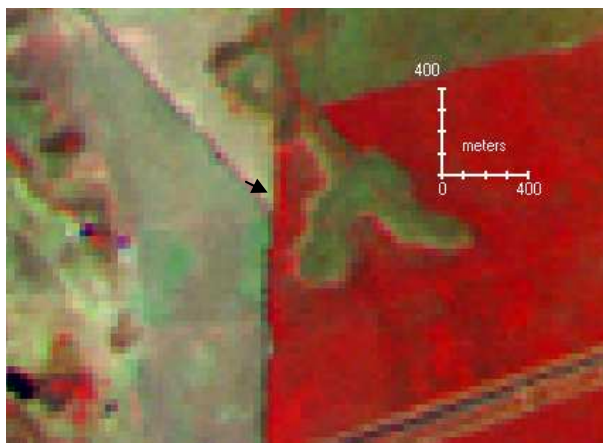


Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. A seta indica a direção da foto, exemplificando o eucalipto em estágio avançado, na Fazenda Correntes.



Foto de agosto de 2008 exemplificando o eucalipto em estágio avançado.

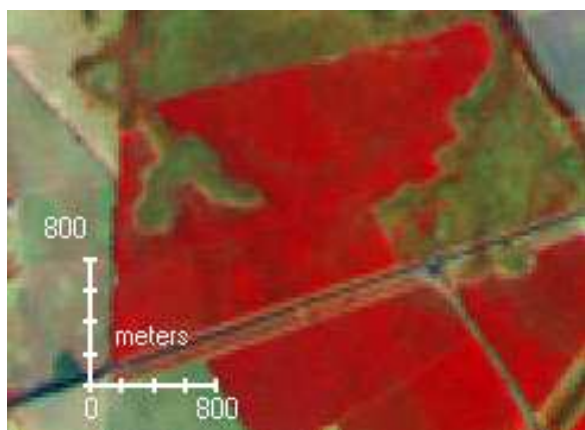
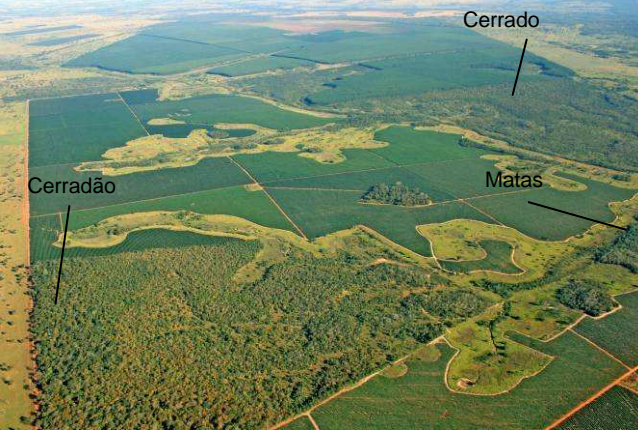


Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. A seta indica a direção da foto ao lado. As áreas em vermelho forte correspondem aos talhões de eucalipto em estágio avançado.



Foto de agosto de 2008 exemplificando o local da seta na imagem ao lado, contrastando o cerrado, na frente, com o eucalipto em estágio avançado, atrás. Local: Fazenda Correntes.

Prancha 4 – Classe de Cobertura do Solo: Silvicultura – Reflorestamento em Estádio Avançado.

| Florestal e Campestre | |
|---|--|
| <p>Essa classe se refere às áreas de formação arbóreas (Florestal) e formações não-arbóreas com estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído em vegetação gramíneo-lenhosa (Campestre). Pela classificação do IBGE (1992), as Matas se referem às Florestas Perenifólias e Florestas Paludosas, o Cerradão corresponde à Savana Florestada e o Cerrado equivale à Savana Arborizada e Savana Gramíneo-Lenhosa.</p> | |
|  |  |
| <p>Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. A seta indica a direção da foto ao lado. Percebemos a diferenciação da vegetação natural através das diferentes tonalidades que variam de verde amarelado a tons fortes de vermelho.</p> | <p>A foto aérea da Fazenda Correntes, registrada em 2006, demonstra algumas áreas de vegetação natural que podem ser observadas na imagem ao lado.</p> |
|  |  |
| <p>Foto de agosto de 2008 com exemplo de fitofisionomia Cerrado (Savana), na divisa da Fazenda Correntes.</p> | <p>Foto de agosto de 2008 mostrando fitofisionomias de Mata encontrada na margem de Rio Miranda, rodovia MS 345 próximo à Fazenda Boa Esperança.</p> |

Prancha 5 – Classe de Cobertura do Solo: Florestal e Campestre.

Corpos D'Água Continentais

Essa classe corresponde aos corpos d'água naturais e artificiais que não são de origem marinha (rios, lagos, açudes, entre outros).

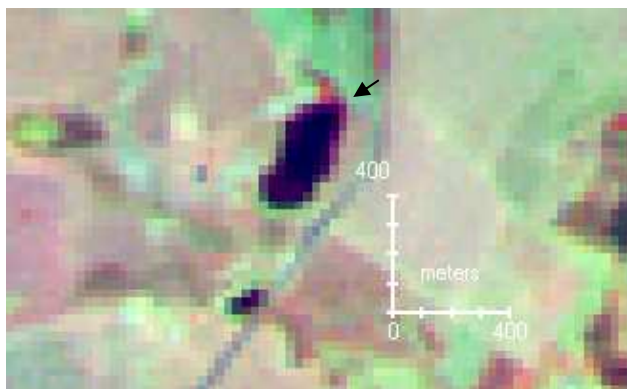


Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. A seta indica a direção da foto ao lado.



Foto de agosto de 2008 registrada na entrada da Fazenda Dos Sonhos, às margens da rodovia BR 419.

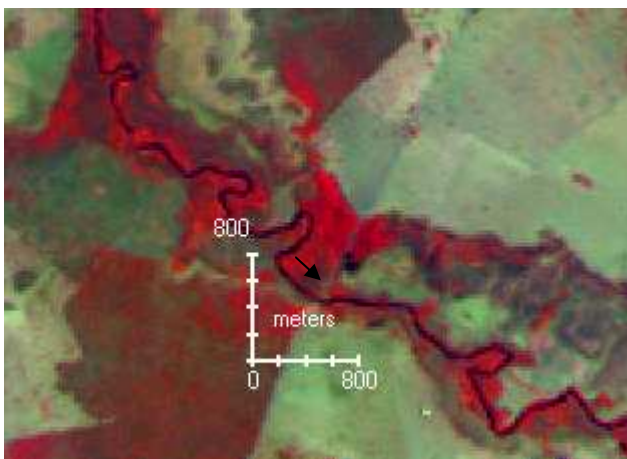
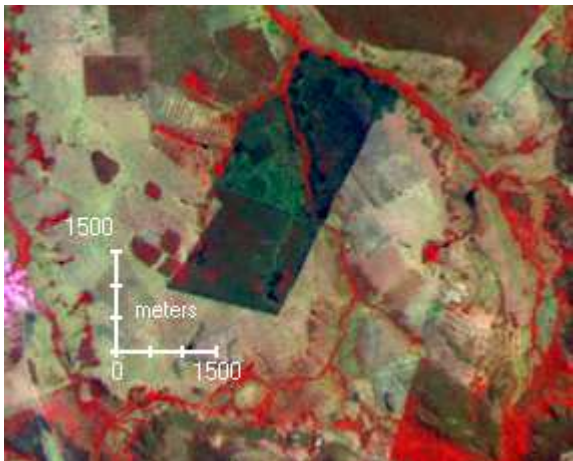


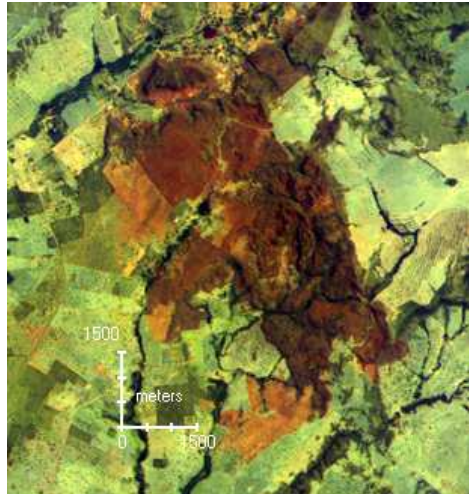


Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB. A seta indica a direção da foto ao lado.



Foto de agosto de 2008, exemplificando a imagem ao lado, no Taquaruçu perto da cidade de Dois Irmão do Buriti.

Prancha 6 – Classe de Cobertura do Solo: Corpos D'Água Continentais.

| Queimada ou Incêndio Florestal | |
|--|--|
| Essa classe representa as áreas presentes nas classes de Nível I, 2 (Área de Vegetação Natural) ou 3 (Áreas Antrópicas Agrícolas), que sofreram incêndio ou foram queimadas. | |
|  |  |
| <p>Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 453. Nesta composição, exemplificamos como é possível identificar as queimadas, que apresentam tons esverdeados a azulados bem escuros.</p> | <p>Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 752, onde, o mesmo local da imagem ao lado, mostra a variação dos tons das queimadas em tons ocre escuro, área no município de Dois Irmãos do Buriti.</p> |
|  |  |
| <p>Imagem Landsat de 2007, na composição real RGB 321. Área dentro do município de Anastácio.</p> | <p>Imagem Landsat de 2007, na composição falsa-cor RGB 752. Mesma área ao lado.</p> |

Prancha 7 – Classe de Cobertura do Solo: Queimada ou Incêndio Florestal.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Mapa da Malha Viária

A confecção do mapa da malha viária foi com base no Mapa Rodoviário do DNIT e detalhado com dados pós-processados obtidos em campo com GPS de precisão. Nas figuras 6 e 7, respectivamente, pode-se observar a malha viária de acordo com o DNIT, em escala 1:1.200.000 e a malha detalhada com o GPS.

A etapa de campo, entre os dias 10 a 15 de agosto de 2008, resultou em mais de 1.000 quilômetros de rodovias aferidas, entre as federais e estaduais.

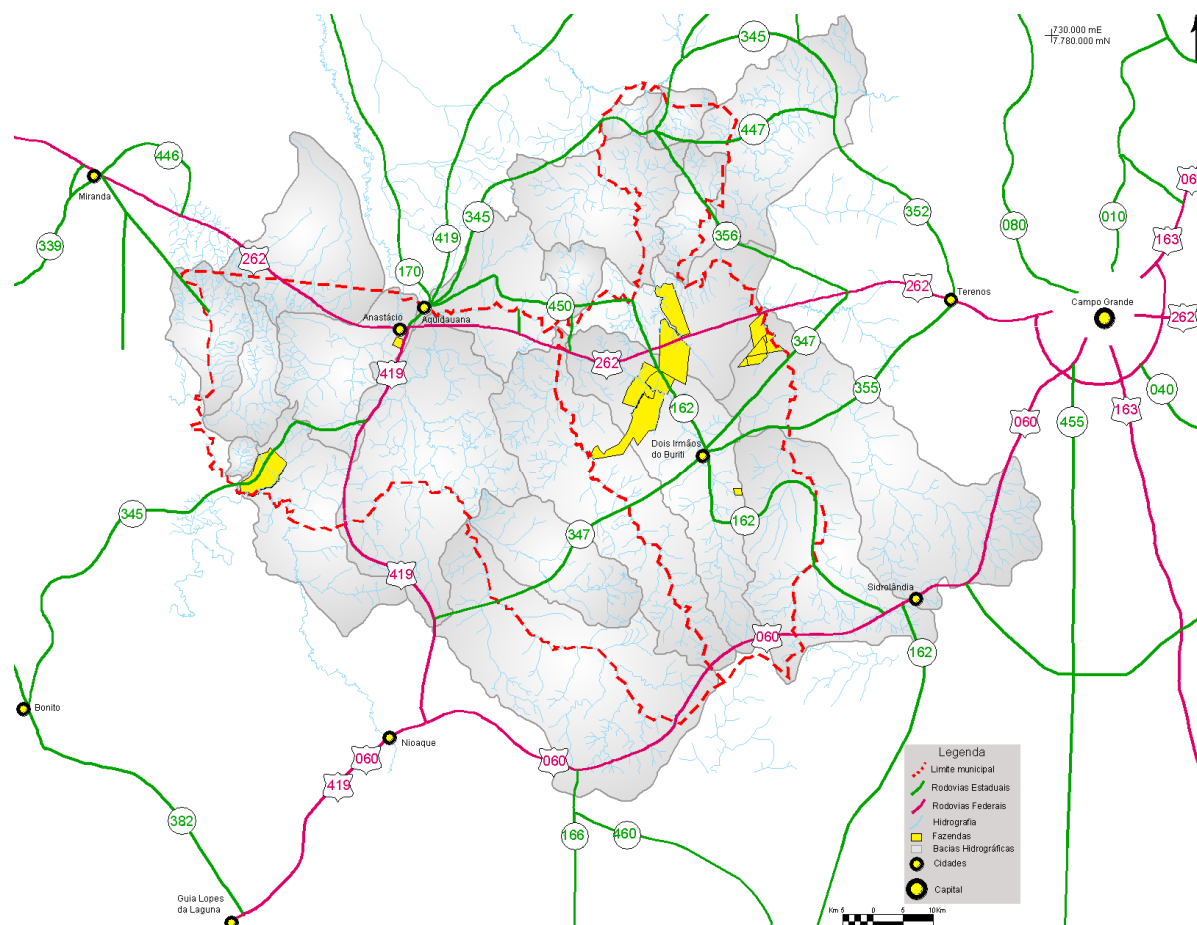


Figura 6 – Mapa da Malha Viária vetorializada com base nos dados do DNIT (Brasil, 2002).



FUNDAÇÃO
NEOTROPICAL
DO BRASIL

REFLORESTAR LEGAL

Etapa I – Identificação Geográfica da Área de Estudo



RELATÓRIO FINAL

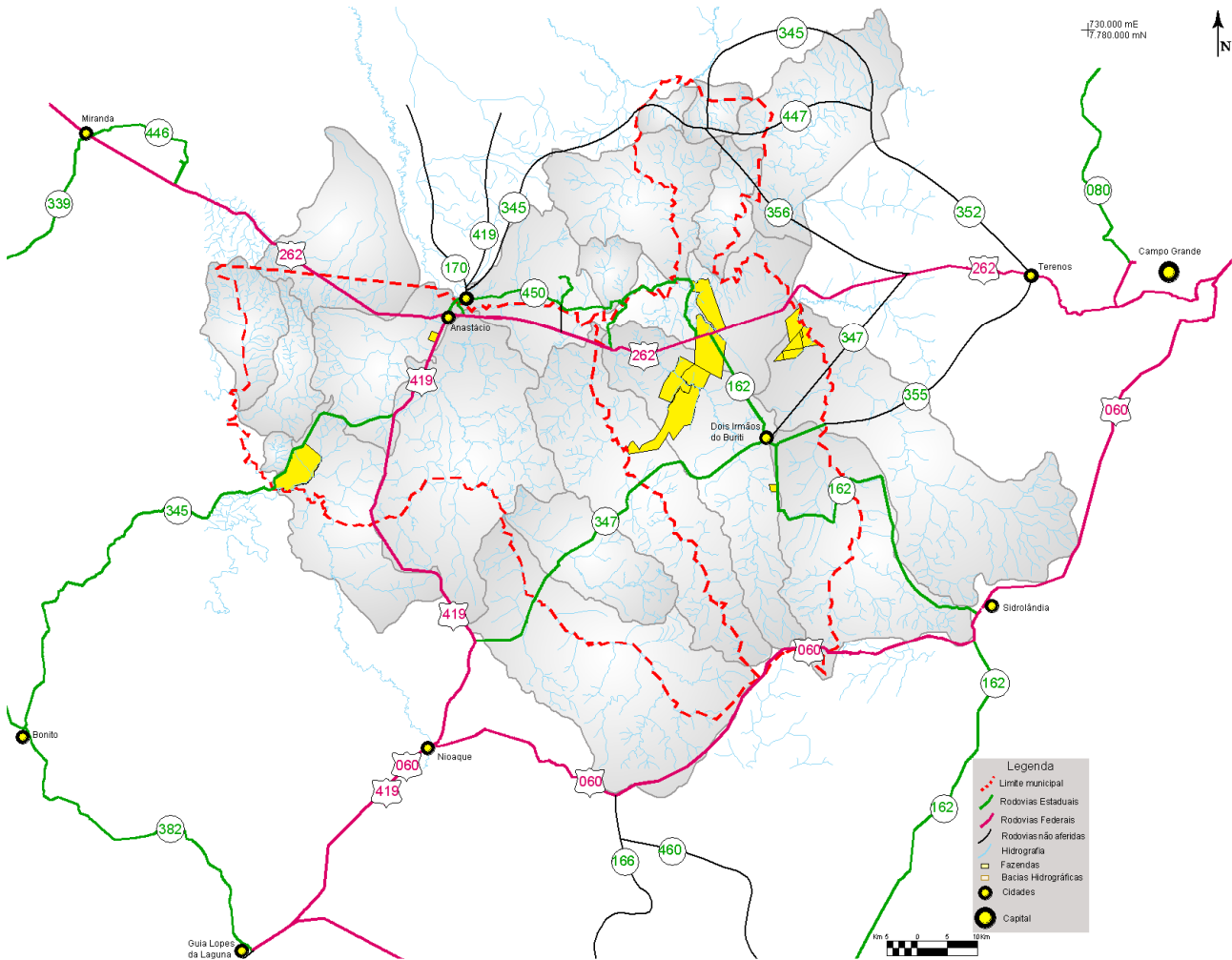


Figura 7 – Mapa Parcial da Malha Viária. As rodovias em cor preta são as quais serão aferidas em uma segunda etapa de campo.

4.2 Mapa da Malha de Hidrografia

Primeiramente gerou-se um mapa de hidrografia com base na Folha SF 21, em escala 1:1.000.000 (figura 8). Posteriormente gerou-se um mapa de drenagem mais detalhado com base na banda pancromática de imagem Landsat 7 ETM+, com resolução espacial de 15 metros (figura 9).

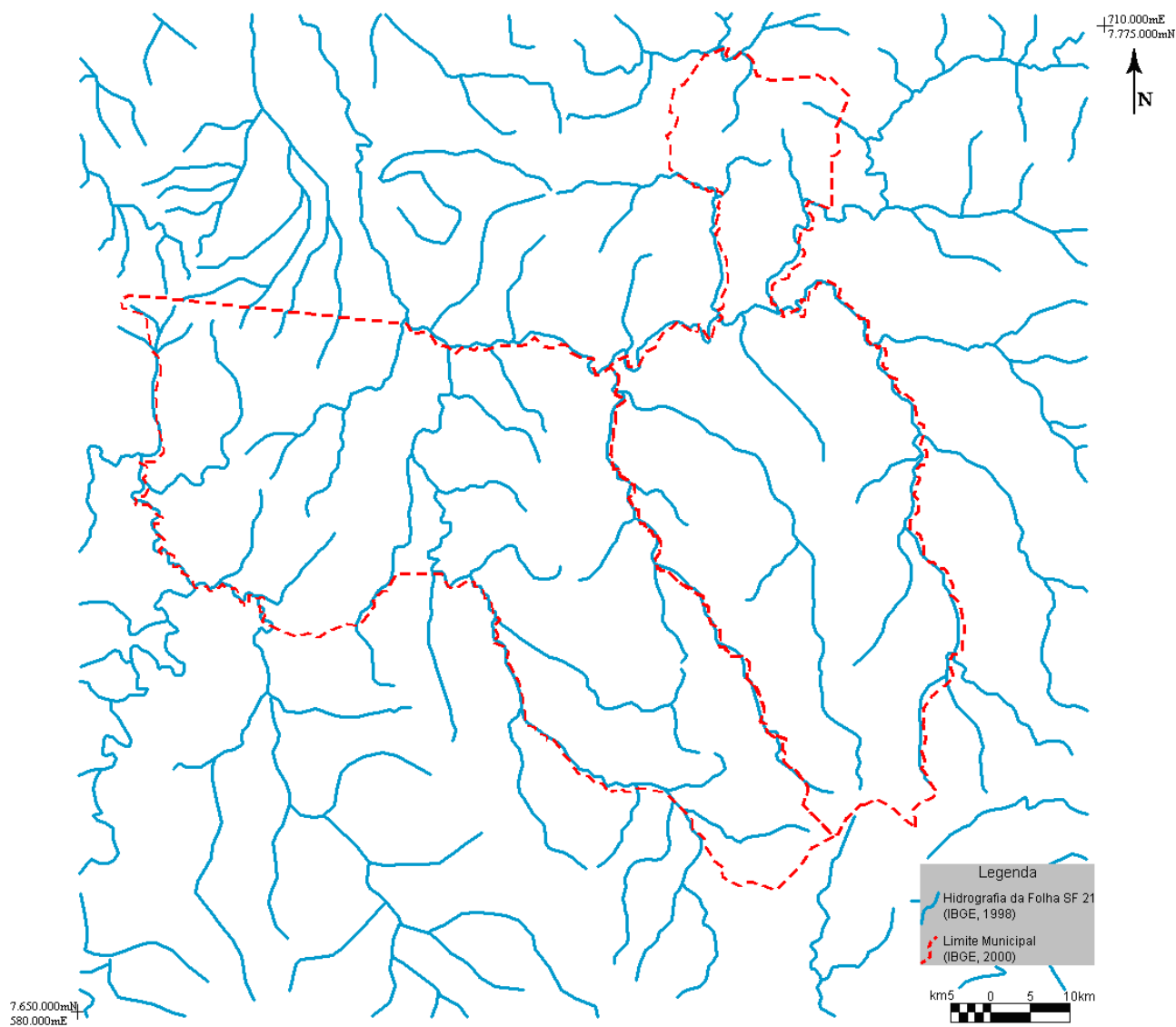


Figura 8 – Drenagem com base na Folha Campo Grande SF 21 (Brasil, 1998).



FUNDAÇÃO
NEOTROPICAL
DO BRASIL

REFLORESTAR LEGAL

Etapa I – Identificação Geográfica da Área de Estudo



RELATÓRIO FINAL

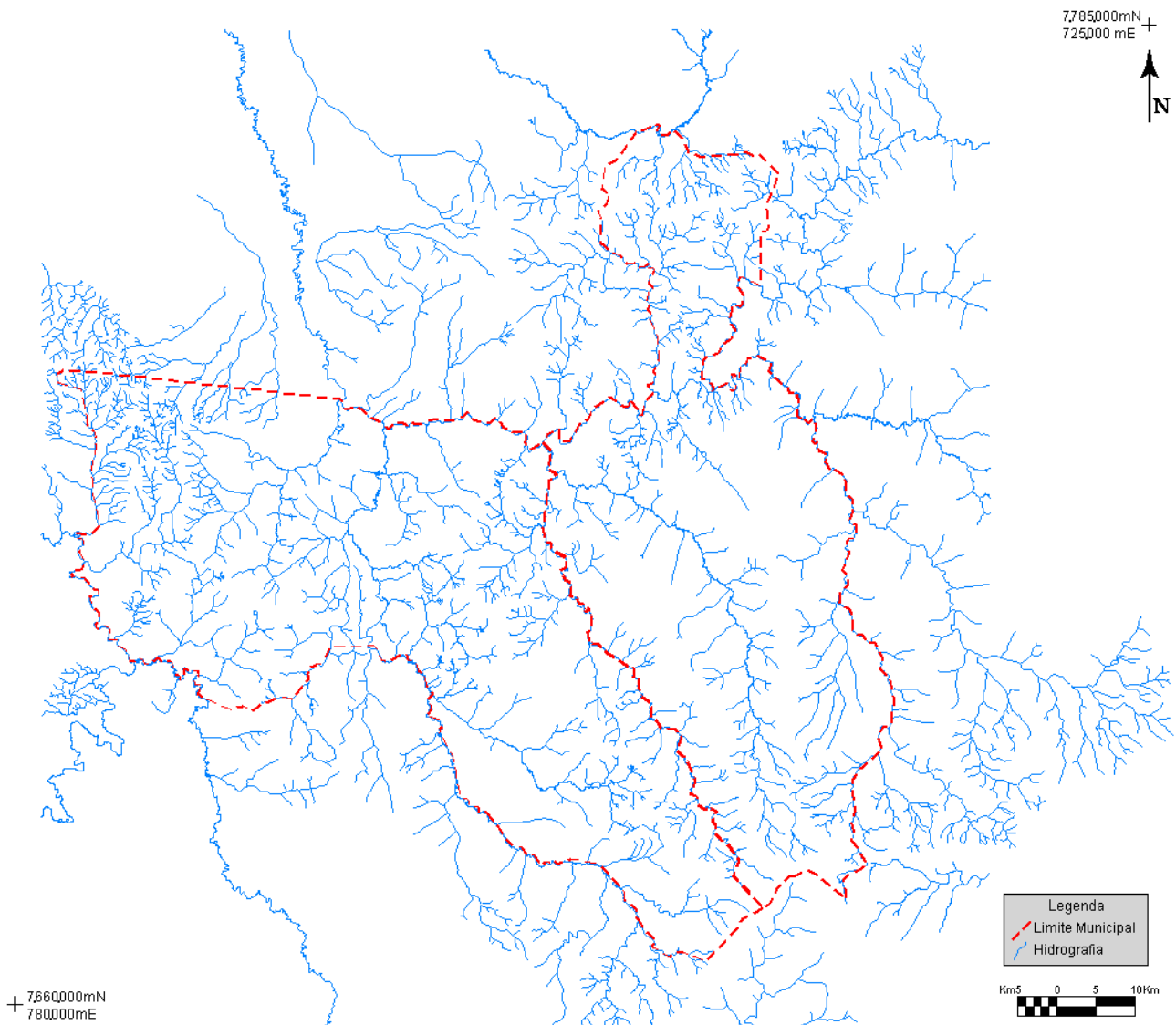


Figura 9 – Drenagem com base nas bandas pancromática Landsat (Landsat, 2002a; Landsat, 2002b; Landsat, 2002c).

4.3 Mapa de Bacias Hidrográficas

Para delimitar as bacias hidrográficas, inicialmente, vetorializou-se as curvas de níveis, pontos cotados e hidrografia da Folha Campo Grande SF 21 (Brasil, 1998). Posteriormente usou-se o MDE SRTM versão 4 (SRTM, 2008a; SRTM, 2008b) e a drenagem fotointerpretada anteriormente para um maior detalhamento.

Por fim, geraram-se os limites das principais bacias hidrográficas que abrangem os municípios de Anastácio e Dois Irmãos do Buriti (figura 10) e, dentre elas, em um total de seis bacias estão localizadas as fazendas de reflorestamento da MMX, próprias e parcerias.

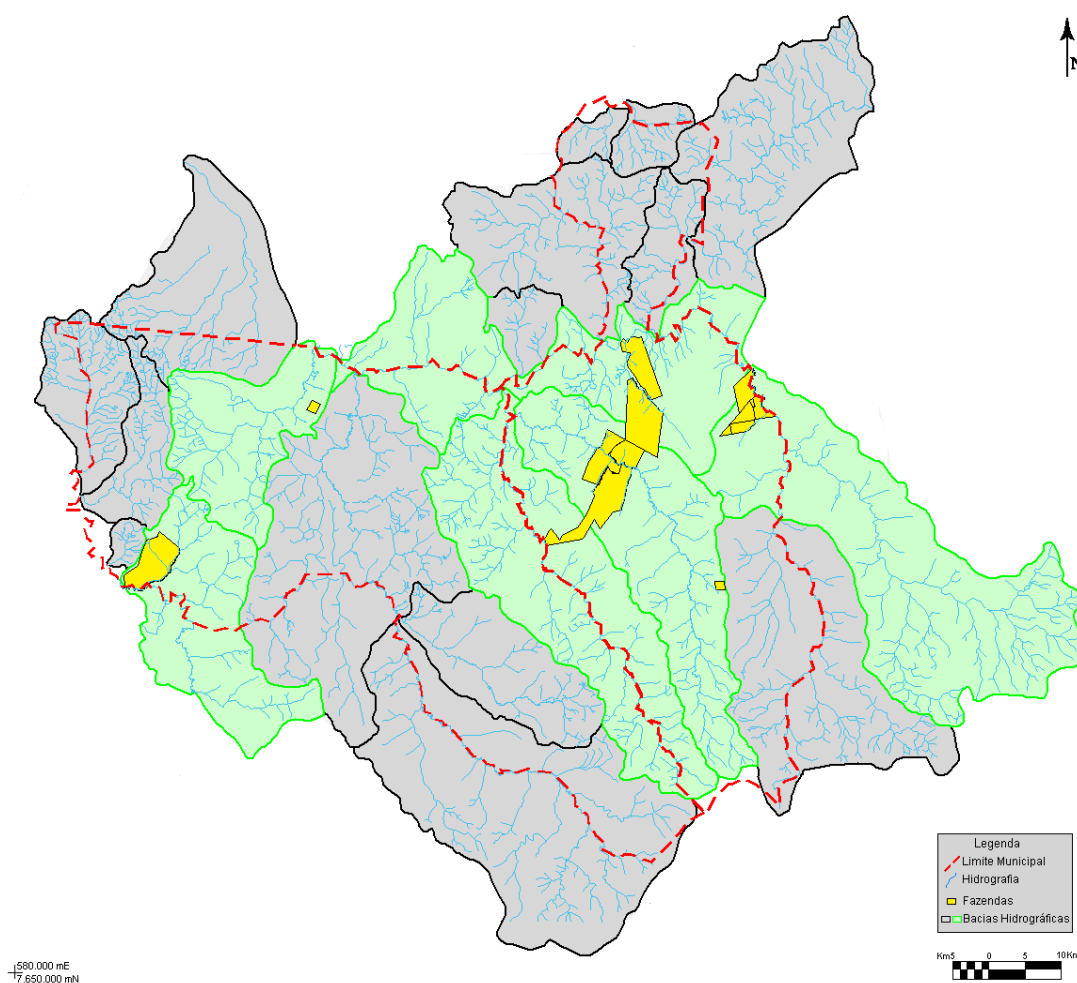


Figura 10 – Limite das principais Bacias Hidrográficas dos municípios. Destacadas em verde as bacias onde a MMX possui fazendas de reflorestamento, próprias e parcerias.



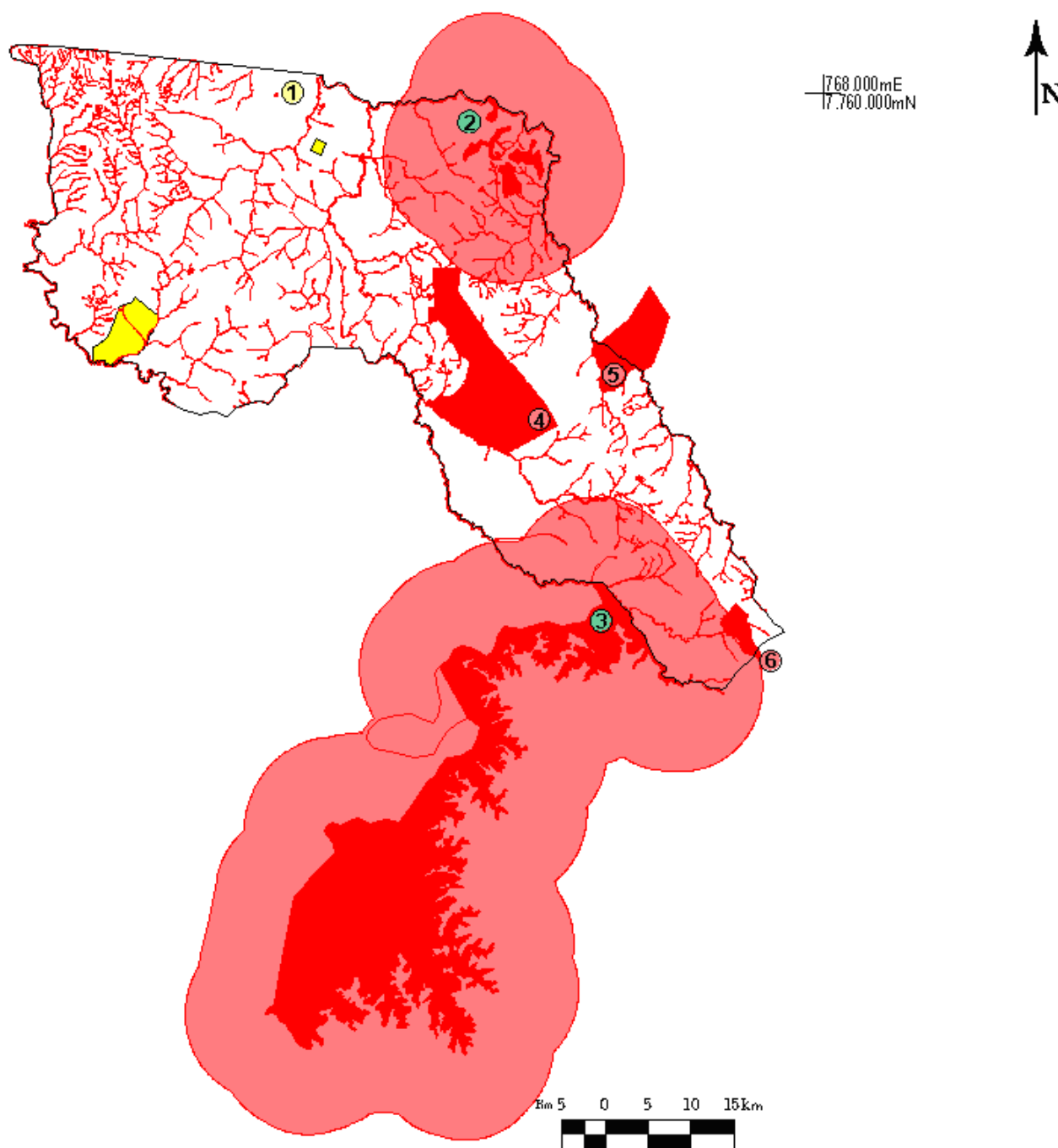
4.4 Mapa de Determinação das Áreas de Restrição ao Plantio

Neste mapa, podemos observar que as fazendas da MMX – Unidade Florestal, encontram-se fora de áreas consideradas restritas para executar projetos de reflorestamento de eucalipto (excetuando-se as APPs). Neste caso, entendem-se como restritas quando há impossibilidades legais para execução de tal atividade ou, se existe alguma dificuldade de ordem técnica, financeira e até mesmo ética (princípios para sustentabilidade ecológica, que foram traçados no início do Projeto Reflorestar Legal).

As áreas indígenas e os assentamentos agrários estão sendo considerados restritos, porém cada caso deve ser estudado separadamente, adequando as necessidades e prioridades do projeto com o contexto sócio-econômico e cultural da população atingida.

Entretanto, não se pode esquecer que as áreas de preservação permanente devem ser respeitadas no planejamento florestal para cada área. Para tal, deve-se ter atenção extra ao apresentado como resultado deste mapa, pois a escala dos mapas produzidos não permite identificar com precisão os corpos d'água pequenos (riachos e córregos) e, portanto, pode haver áreas de preservação permanente que não foram contempladas neste mapa de restrição.

Para melhor visualização, optou-se por apresentar os mapas por Município, sendo na figura 11 Anastácio e na figura 12 Dois Irmãos do Buriti.














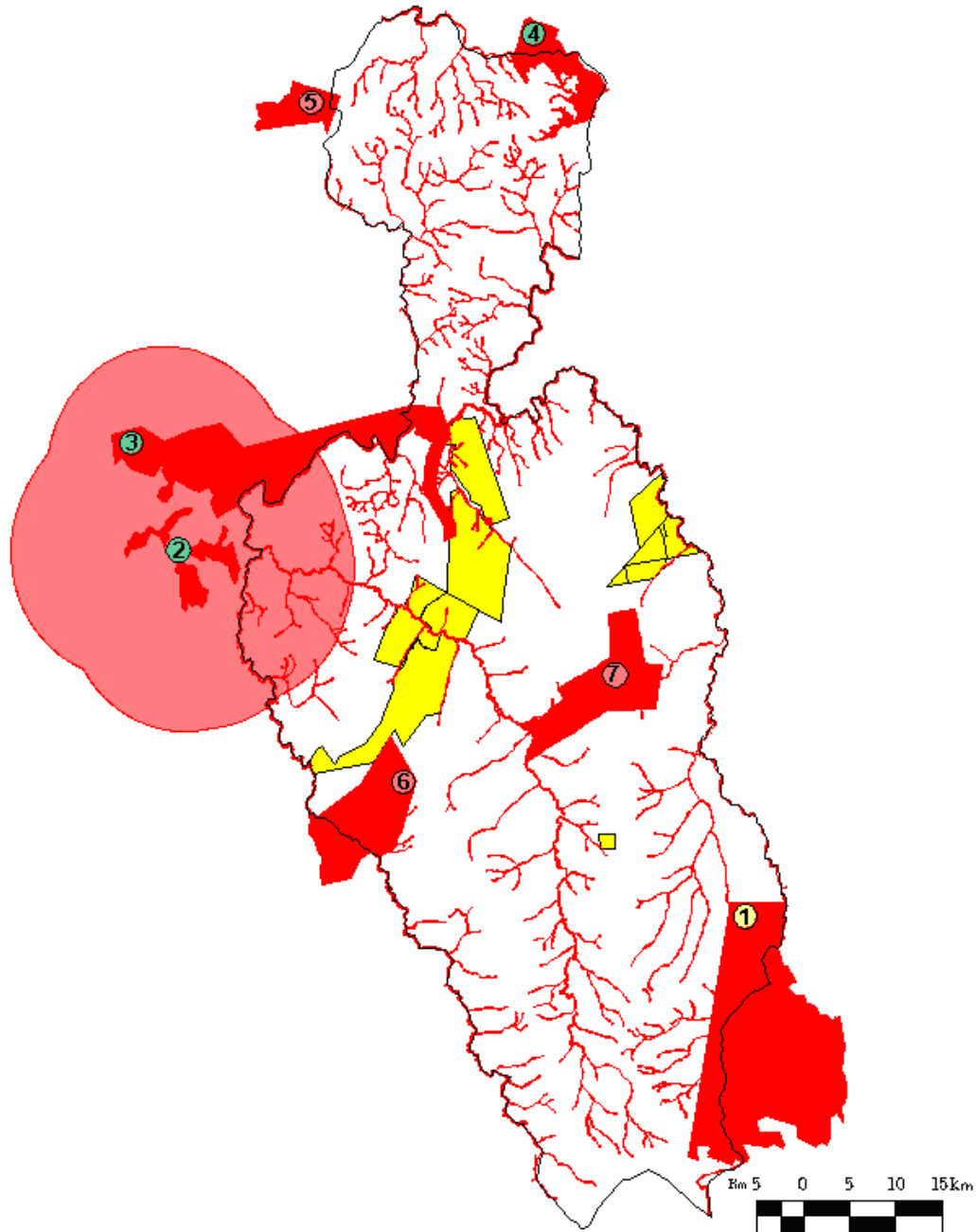
| Legenda | | |
|---|--|--|
|  | Limite Municipal | |
|  | Fazendas | |
|  | Restricao para Plantio | |
|  | Zonas de Amortecimento | |
| Terra Indigena | | |
|  | Terra Indigena em Estudo (grupo Terena) | |
| Unidades de Conservacao | | |
|  | MN Moraria Anastacio com Zona de Amortecimento de 10KM | |
|  | MN Mun Serra Maracaju 2 com Zona de Amortecimento de 10KM | |
| Assentamento Humano | | |
|  | PA Sao Manoel (147 familias - Res 057/1992) | |
|  | PA Morjolinho (285 familias - Port 1613/1988) | |
|  | PA Marcos Freire (187 familias - Port 594/1987) | |
|  | PA Cantagalo (50 familias - Port 24/2000) | |

Figura 11 – Mapa de Restrição de Plantio do Município de Anastácio.











| Legenda | | |
|---|--|--|
|  | Limite Municipal | |
|  | Fazendas | |
|  | Restrição para Plantio | |
|  | Zonas de Amortecimento | |
| Terra Indígena | | |
|  | Terra Indígena Buriti (grupo Terena tipo 1 e 2) | |
| Unidades de Conservação | | |
|  | MN Mun Morraria Anastacio com Zona de Amortecimento de 10KM | |
|  | APA Est Estrada Parque Piraputanga | |
|  | RPPN Fed Lajeado | |
| Assentamento Humano | | |
|  | PA Indaia I, II, III e IV (110 famílias - Res 66,67,68,69/2007) | |
|  | PA Marcos Freire (187 famílias - Port 594/1987) | |
| | PA Santa Amélia (74 famílias - Port 80/1980) | |
|  | PA Piuva V (109 famílias - Port 045/2007) | |
| | PA Est Paulo Freire (61 famílias - Port 08/2004) | |

Figura 12 – Mapa de Restrição de Plantio do Município de Dois Irmãos do Buriti.

4.5 Análise Multitemporal

A análise multitemporal faz a comparação de uma mesma paisagem entre dois ou mais períodos, sendo, neste projeto, considerados os municípios de Anastácio e Dois Irmãos do Buriti – MS, para os anos de 1996 e 2007.

4.5.1 Carta de Cobertura do solo

A classificação supervisionada foi realizada dentro de um limite retangular que envolve os dois municípios e, posteriormente, fez-se o recorte dessas classificações usando os limites político-administrativos municipais do IBGE (Brasil, 2005). Esse retângulo envolvente pode ser visto na figura 13, para os anos de 1996 e 2007. Contudo, para efeito das análises, as áreas consideradas correspondem apenas às áreas dos dois municípios.

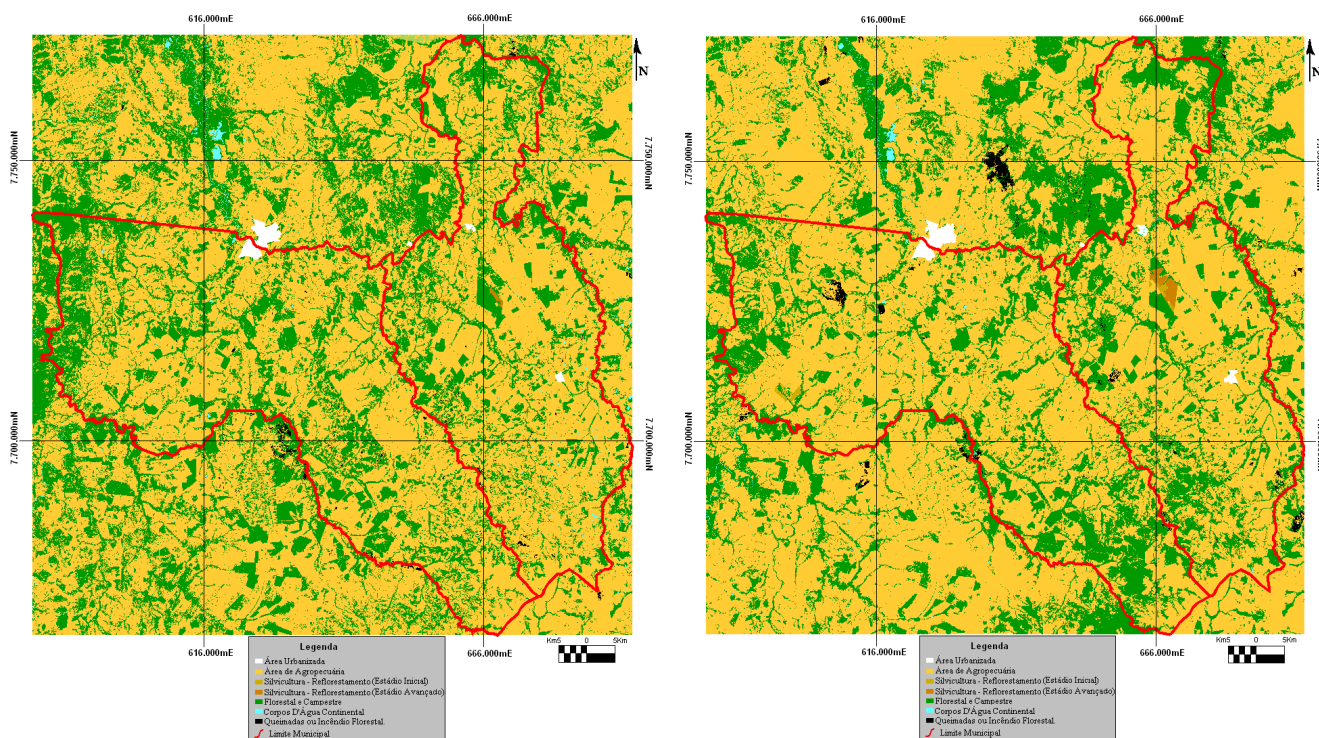


Figura 13 – Classificação da cobertura do solo de 1996 (à esquerda) e 2007 (à direita) do retângulo envolvente dos municípios.

A área dos shapes dos municípios totalizou 529.210,8 hectares, e a área classificada de 1996 totalizou-se 529.290,8 hectares, que apresenta uma diferença menor que 0,02%. Na figura 14 mostra-se a classificação da cobertura do solo do ano de 1996, usando como base as classes e legenda já sugeridas na tabela 2, com suas respectivas áreas em hectares. Como se pode observar pelo gráfico da figura 15 a classe de cobertura de maior área foi a Área de Agropecuária com 69,65%, seguindo da classe Florestal e Campestre com 30,62%, e as restantes somando 0,73% da área total.

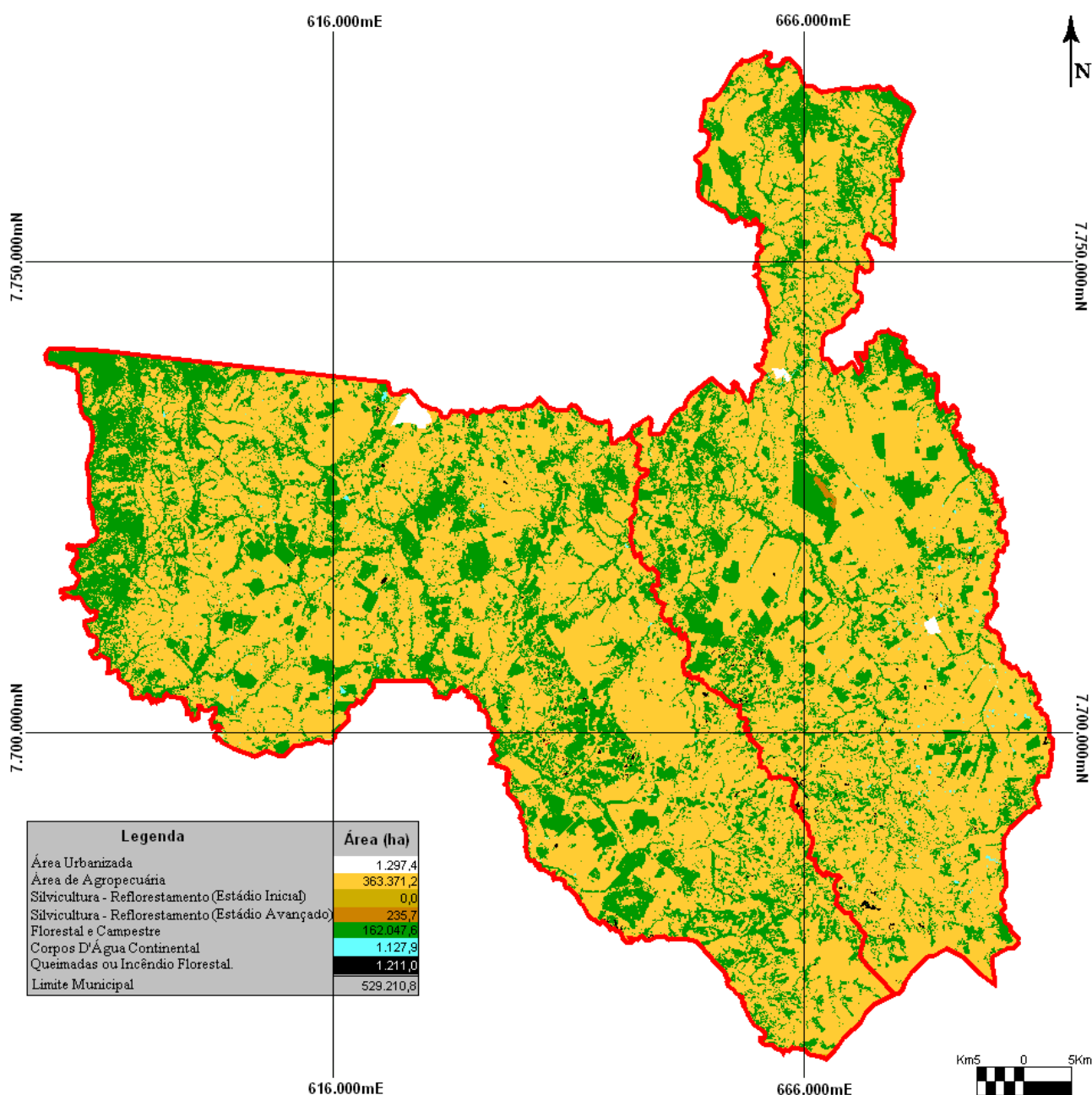


Figura 14 – Carta de cobertura do solo de 1996 dos municípios, com as classes de cobertura.

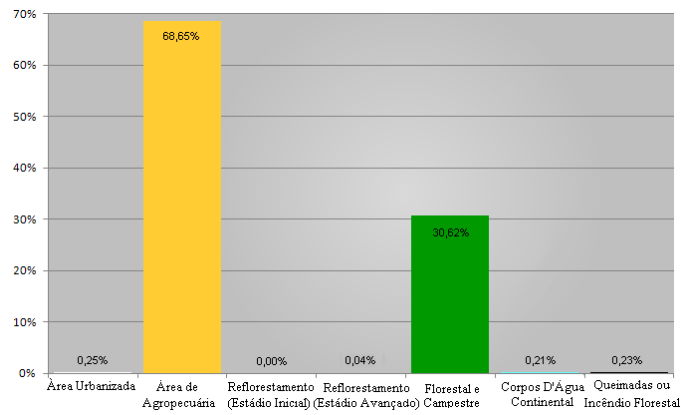


Figura 15 – Gráfico das áreas de cada classe da Carta de Cobertura de Solo do ano de 1996, em porcentagem.

A diferença entre a área dos shapés dos municípios e a área classificada de 2007, que totalizou 529.171,8 hectares, foi menor que 0,01%. Na figura 16 mostra-se a classificação da cobertura do solo do ano de 2007, usando as mesmas classes e legenda da classificação da cobertura do solo do ano de 1996, com suas respectivas áreas em hectares. Como se pode observar pelo gráfico da figura 17 a classe de cobertura de maior área foi a Área de Agropecuária com 69,54%, seguindo da classe Florestal e Campestre com 29,12%, e as restantes somando 1,34% da área total.

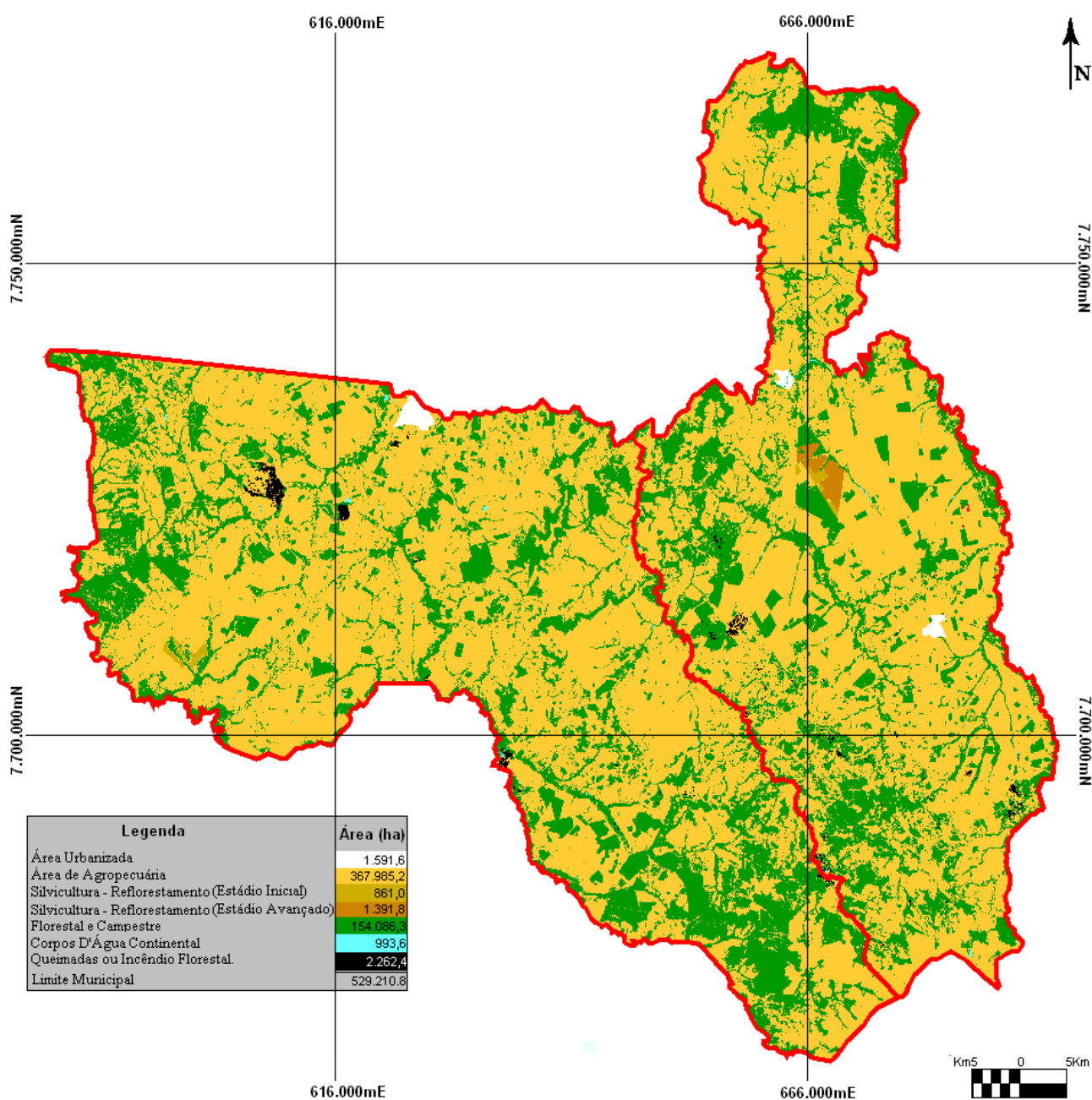


Figura 16 – Carta de cobertura do solo de 2007 dos municípios, com as classes de cobertura.

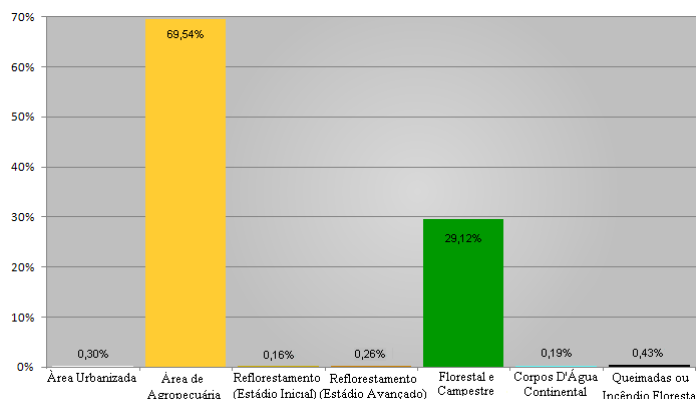


Figura 17 – Gráfico das áreas de cada classe da Carta de Cobertura de Solo do ano de 2007, em porcentagem.

Sendo assim, constata-se que houve do ano de 1996 a 2007 um aumento aproximado de 294 hectares na classe Área Urbanizada, 4.614 hectares na classe Área de Agropecuária, 2.017 nas classes 2.2 e 2.3 Silvicultura – Reflorestamento, em Estádio Inicial e em Estádio Avançado, e 1.051 hectares na Queimada ou Incêndio Florestal. Já nas classes Florestal e Campestre e Corpos D'água Continental houve uma diminuição de 7.961 hectares e 134 hectares, respectivamente.

O aumento de 294 hectares na área urbana dos municípios, de 1996 para 2007, pode ser interpretado como um crescimento da zona urbana explicado por aumento populacional. Segundo censo do IBGE (1996, 2007) o crescimento populacional somado de Anastácio e Dois Irmão do Buriti, no período de 1996 a 2007, foi de aproximadamente 4,6% (30.260 habitantes em 1996 para 31.714 habitantes em 2007). O crescimento da área urbana de 294 hectares, durante o mesmo período, foi de aproximadamente 18,5%. Isso demonstra que as cidades não acompanharam proporcionalmente o crescimento populacional. E ainda deve se levar consideração o fato que pode ter havido deslocamento da população das áreas rurais para as áreas urbanas, pois os dados do censo do IBGE estão considerando a população total, sem discriminar se estão em área urbana ou rural.

As áreas aráveis e de pastagens apresentaram um crescimento de aproximadamente 1,3% (somadas às áreas dos dois municípios) no período de 1996 a 2007 e as classes de eucalipto (estádios iniciais e avançados) apresentaram um crescimento de aproximadamente 855%. Já as áreas de mata, cerradão e cerrado, apresentaram uma diminuição de aproximadamente 5,2% (7.691ha).

Ao separar os resultados por municípios, percebe-se que a situação é bem distinta entre os mesmos. Anastácio aumentou as Áreas de Agropecuária em aproximadamente 5,0% (9.749,5 ha), enquanto em Dois Irmãos do Buriti essas mesmas áreas diminuíram em 3,1% (5.229,4 ha). Para



REFLORESTAR LEGAL

Etapa I – Identificação Geográfica da Área de Estudo



RELATÓRIO FINAL

Anastácio é possível que as Áreas de Agropecuária tenham ocupado Áreas de Vegetação Natural, pois a classe que representa Florestal e Campestre mostrou diminuição de aproximadamente 11,5% (11.151,2 ha). No entanto, Dois Irmãos do Buriti teve um acréscimo de aproximadamente 5,1% (3.284,8 ha) de áreas de Florestal e Campestre, sendo que essas áreas ocuparam áreas anteriormente utilizadas para agricultura e pastagem. Outro fator que explica a diminuição das Áreas de Agropecuária em Dois Irmãos do Buriti foi o aumento de cerca de 1.527,2 hectares da área de eucalipto, pois parte dos reflorestamentos ocuparam áreas já antropizadas (Áreas de Agropecuária), contudo, parte dos reflorestamentos mais antigos foram instalados suprimindo vegetação natural, o que contribuiu para que as áreas de Florestal e Campestre em Dois Irmãos do Buriti não apresentassem aumento maior ainda no período.

Agrupando as classes em apenas áreas: Natural, Antropizada e Queimada ou Incêndio Florestal, observa-se um aumento de 6.925 hectares na classe Antropizada e de 1.051 hectares na classe Queimada ou Incêndio Florestal, e uma diminuição de 8.096 hectares na classe Natural. Esses resultados podem ser visualizados nos seguintes mapas e gráficos para os anos de 1996 e 2007, respectivamente, nas figuras 18, 19 e 20, 21.

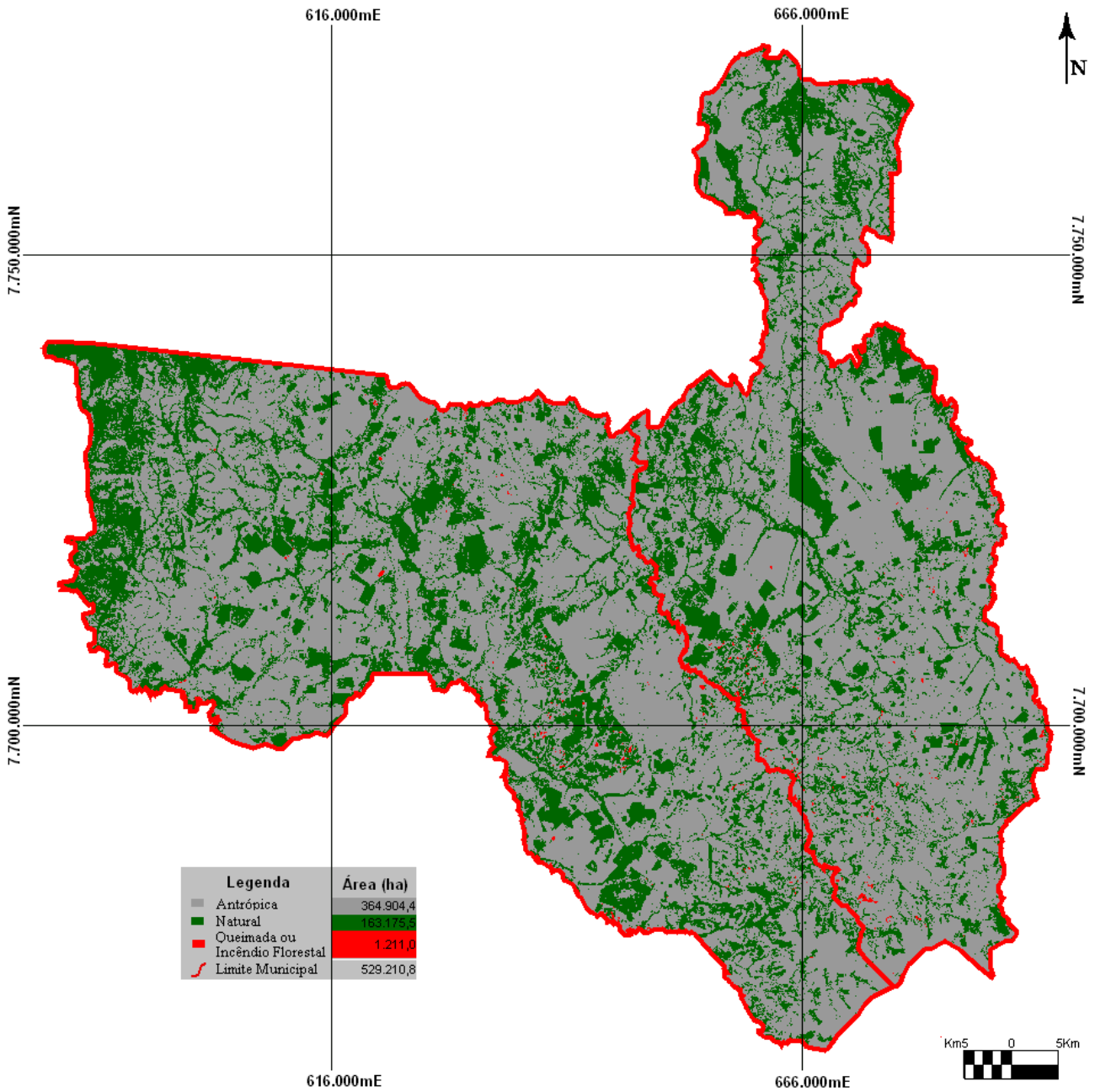


Figura 18 – Carta de cobertura do solo de 1996 dos municípios, com as classes de cobertura natural e antrópica.

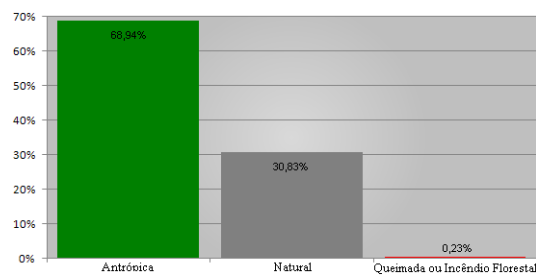


Figura 19 – Gráfico das áreas de cada classe da Carta de Cobertura de Solo do ano de 1996, em porcentagem.

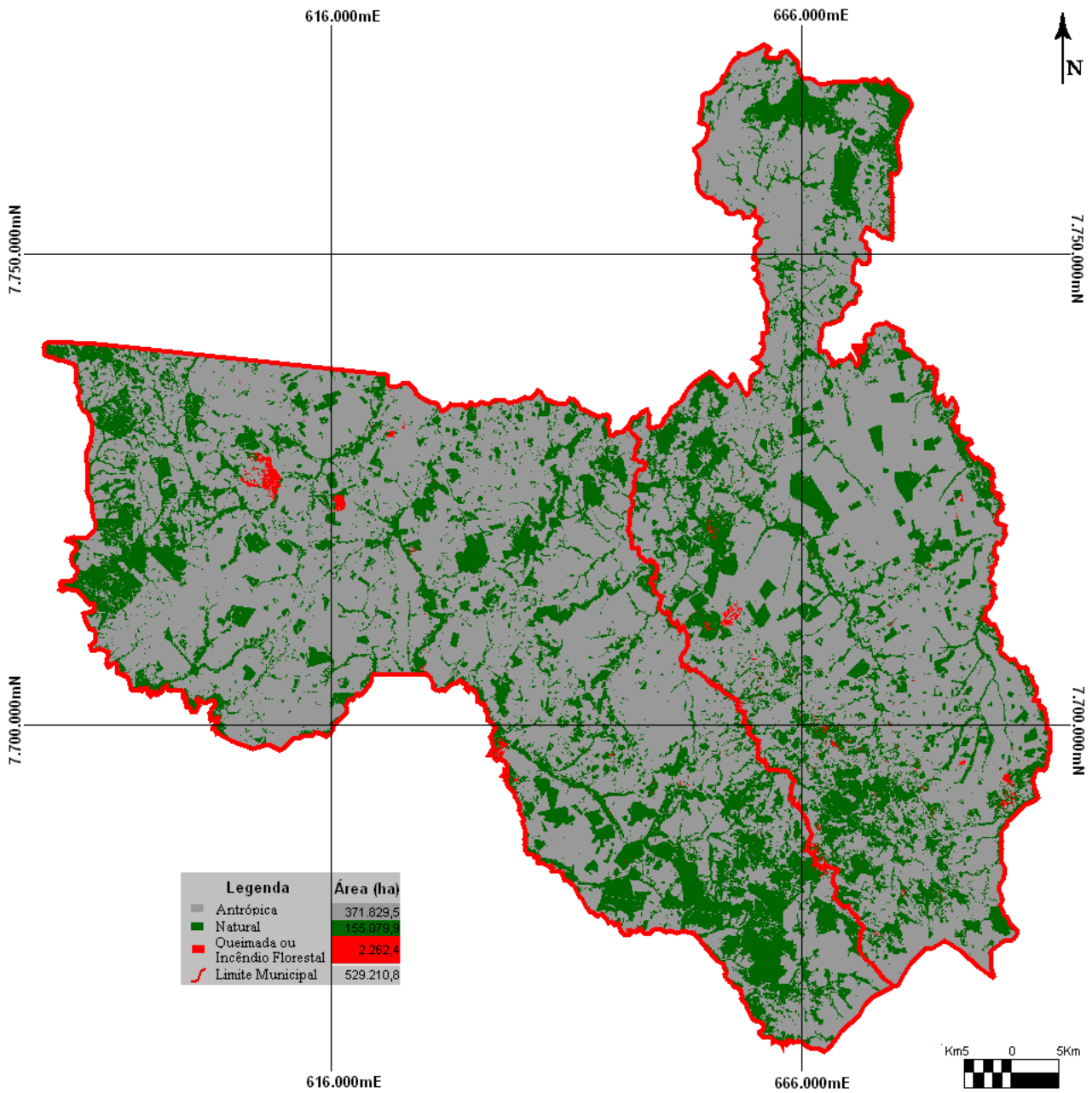


Figura 20 – Carta de cobertura do solo de 2007 dos municípios, com as classes de cobertura antropizada, natural e incêndio florestal.

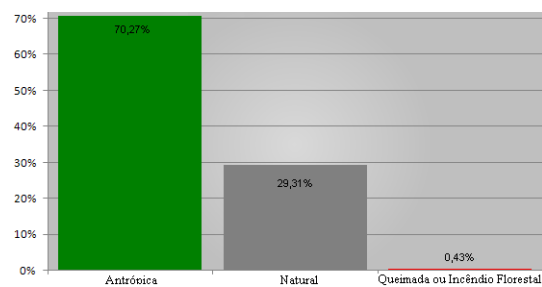


Figura 21 – Gráfico das áreas de cada classe da Carta de Cobertura de Solo do ano de 2007, em porcentagem, apresentada na figura anterior.

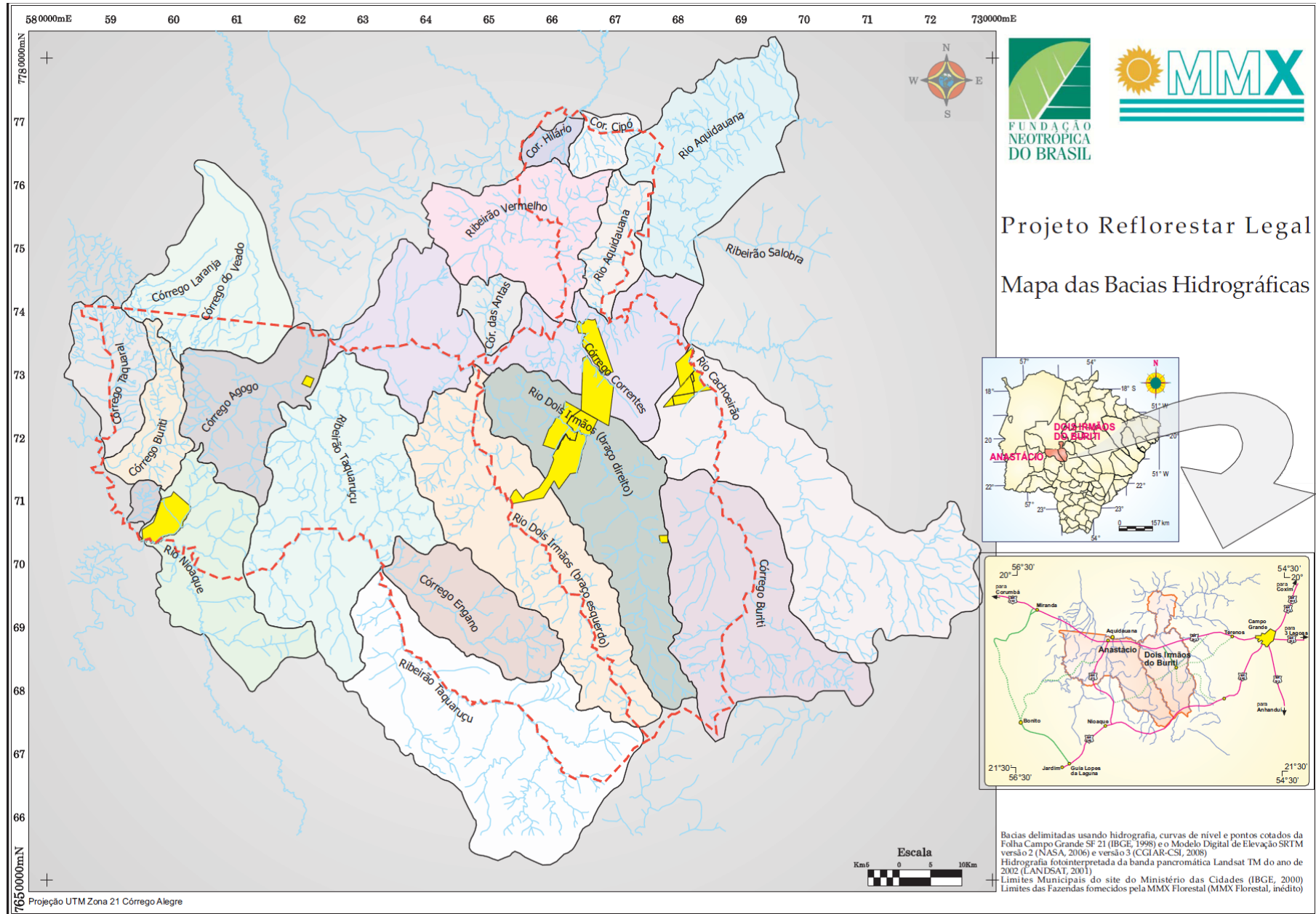


Analisando os municípios separadamente, percebe-se que Anastácio passou de aproximadamente 33,0% de área Natural em 1996 para 29,2% em 2007, enquanto Dois Irmãos do Buriti passou de aproximadamente 27,6% em 1996 para 29,0% em 2007. Isso demonstra que atualmente os dois municípios praticamente equivalem em termos de percentual de áreas Naturais, mas nos últimos 11 anos o Município de Anastácio ainda vinha convertendo áreas Naturais em áreas Antrópicas. Porém, na mesma época, o Município de Dois Irmãos do Buriti apresenta conversão de áreas Antrópicas em áreas Naturais.

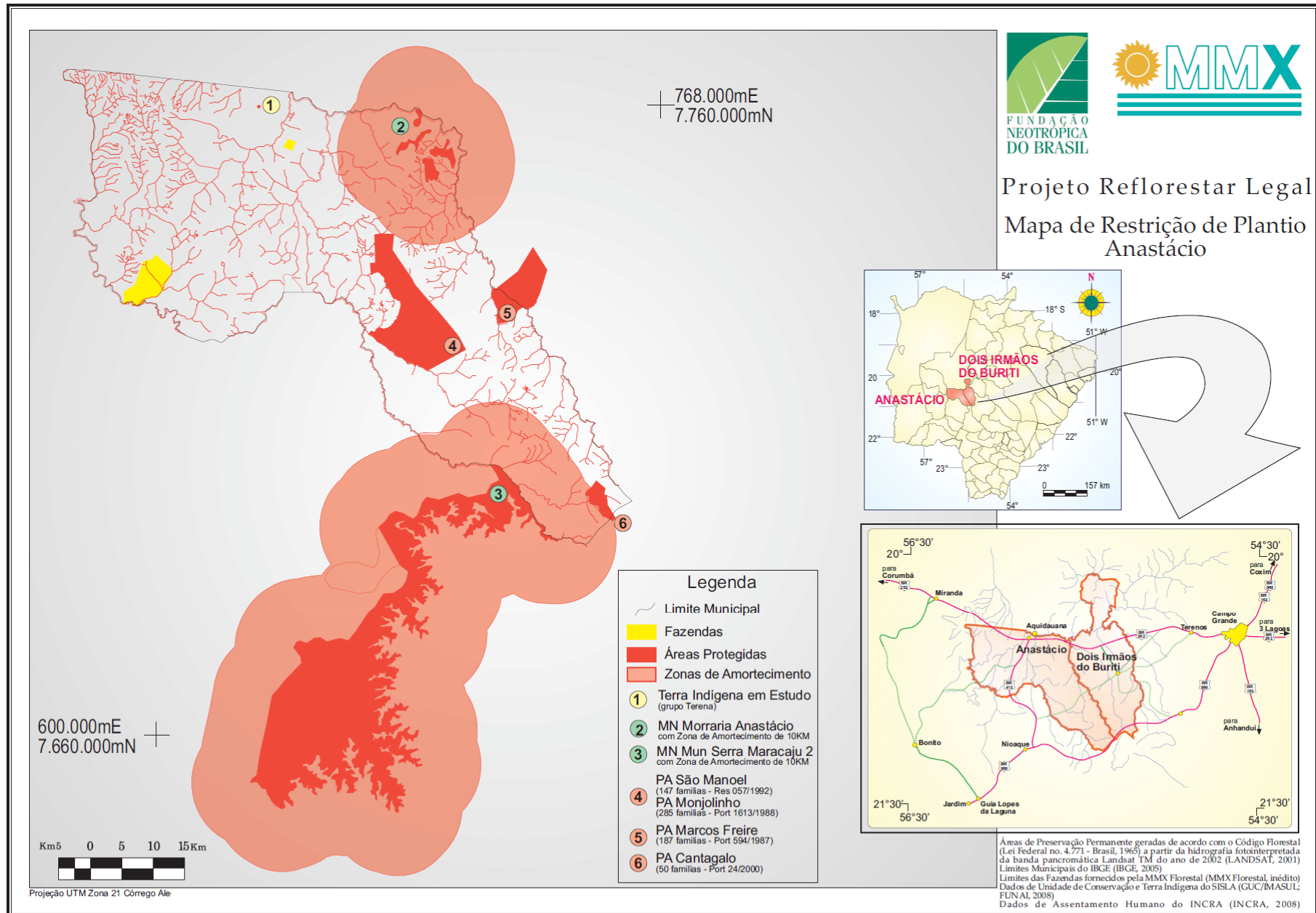
Não se pode esquecer que em um período de 11 anos pode haver a conversão de áreas Naturais em áreas Antrópicas e posteriormente em áreas Naturais novamente e vice-versa. Essas áreas acabam se anulando quando analisamos em escalas mais gerais e não percebemos essas mudanças. Por exemplo, se uma área natural é suprimida em 1996, convertida em pastagens e depois de cinco anos é abandonada, nos resultados dos mapas de 2007 aparecem como áreas de Florestal e Campestre, assim como estavam em 1996. Porém, anteriormente pode ser que essas áreas estivessem em bom estado de conservação e agora essas novas áreas naturais estão em estádios iniciais e apresentaram grande perda de biodiversidade.

Assim o fato da área apresentar, em 2007, quase 30% de áreas naturais, significa que em bom estado de conservação encontram-se um percentual bem menor.

ANEXO II – MAPA DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS



ANEXO IV – MAPA DE RESTRIÇÃO DE PLANTIO



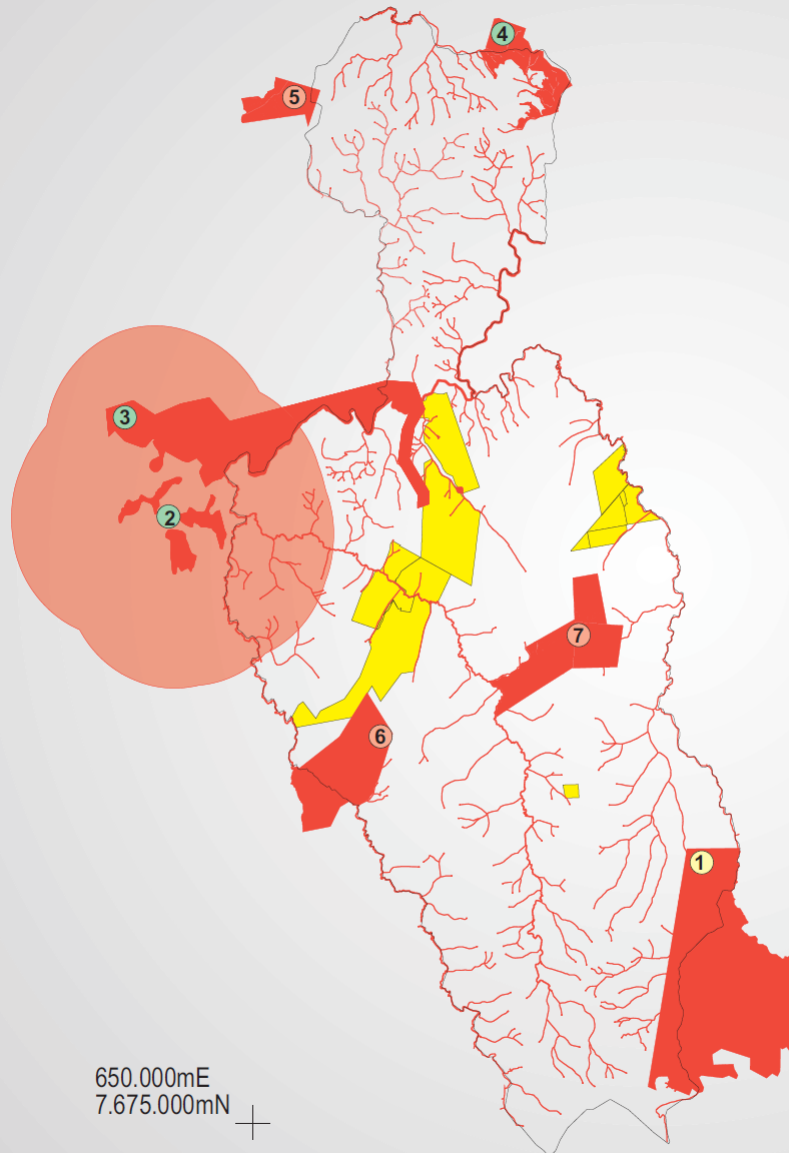
700.000mE
7.775.000mN



FUNDAÇÃO
NEOTROPICAL
DO BRASIL

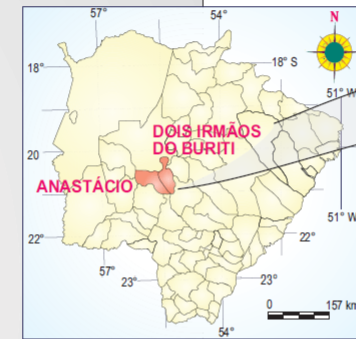


Projeto Reflorestar Legal Mapa de Restrição de Plantio Dois Irmãos do Buriti

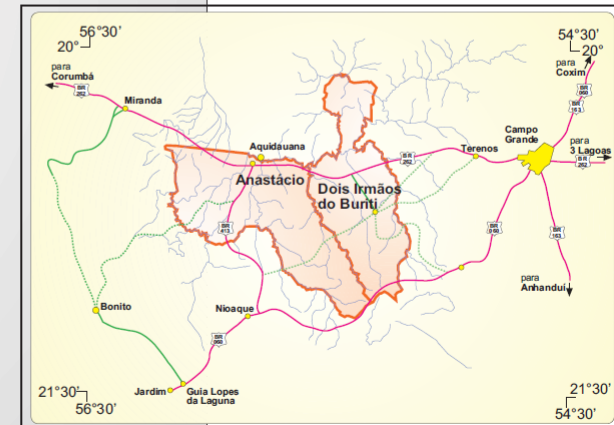


650.000mE
7.675.000mN

Projeção UTM Zona 21 Córrego Alegre

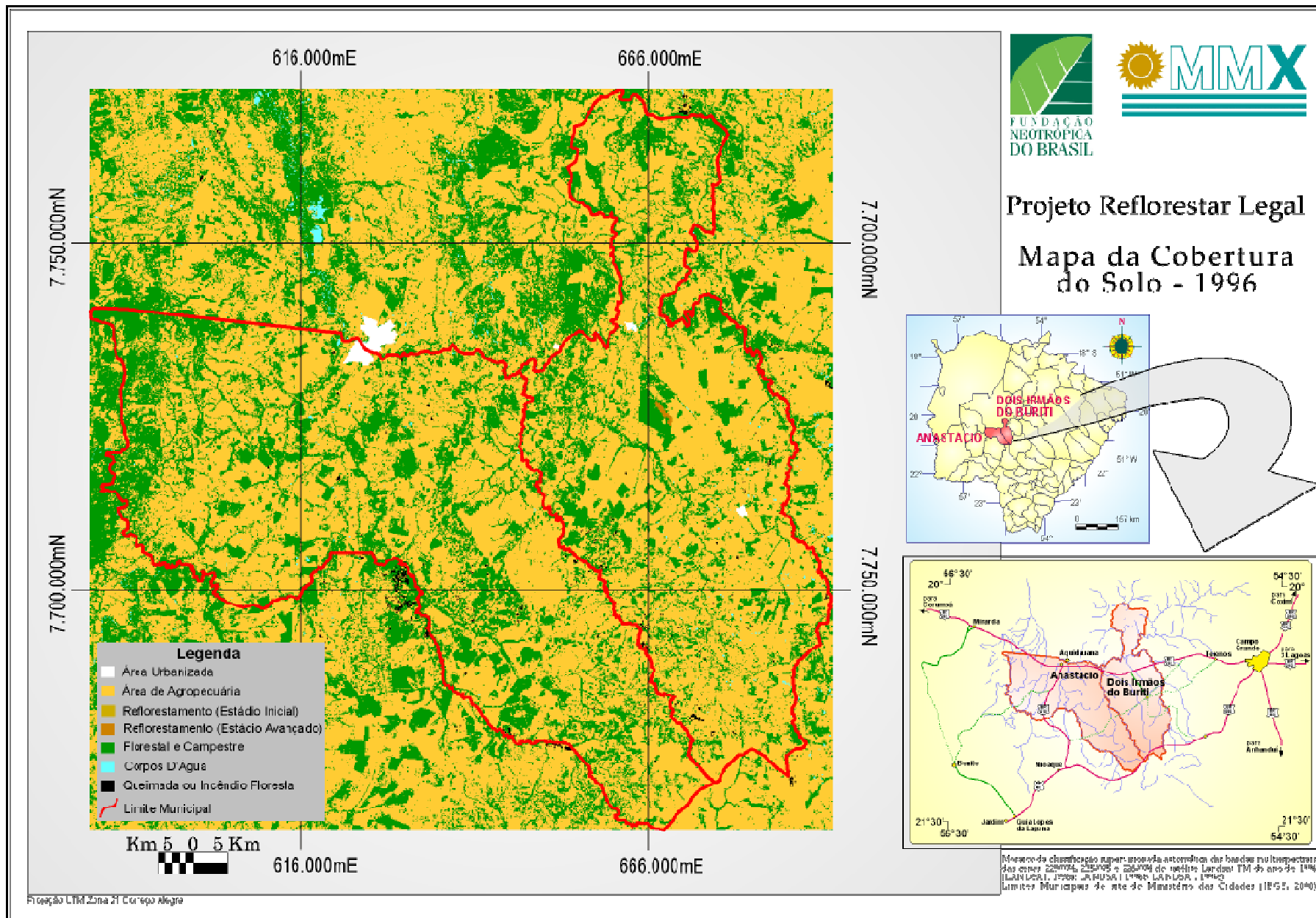


- Legenda**
- Limite Municipal
 - Fazendas
 - Áreas Protegidas
 - Zonas de Amortecimento
 - 1 Terra Indígena Buriti (grupo Terena tipo 1 e 2)
 - 2 MN Mun Morreria Anastácio com Zona de Amortecimento de 10KM
 - 3 APA Est Estrada Paque Piraputanga
 - 4 RPPN Fed Lajeado
 - 5 PA Indaia I, II, III e IV (110 famílias - Res 66, 67, 68, 69/2007)
 - 6 PA Marcos Freire (187 famílias - Port 594/1987)
 - PA Santa Amélia (74 famílias - Port 80/1980)
 - 7 PA Piúva V (109 famílias - Port 045/2007)
PA Est Paulo Freire (61 famílias - Port 08/2004)



Áreas de Preservação Permanente geradas de acordo com o Código Florestal (Lei Federal no. 4.771 - Brasil, 1965) a partir da hidrografia fotointerpretada da banda pancromática Landsat TM do ano de 2002 (LANDSAT, 2001)
Limites Municipais do IBGE (IBGE, 2005)
Limites das Fazendas fornecidos pela MMX Florestal (MMX Florestal, inédito)
Dados de Unidade de Conservação e Terra Indígena do SISLA (GUC/IMASUL, FUNAI, 2008)
Dados de Assentamento Humano do INCRA (INCRA, 2008)

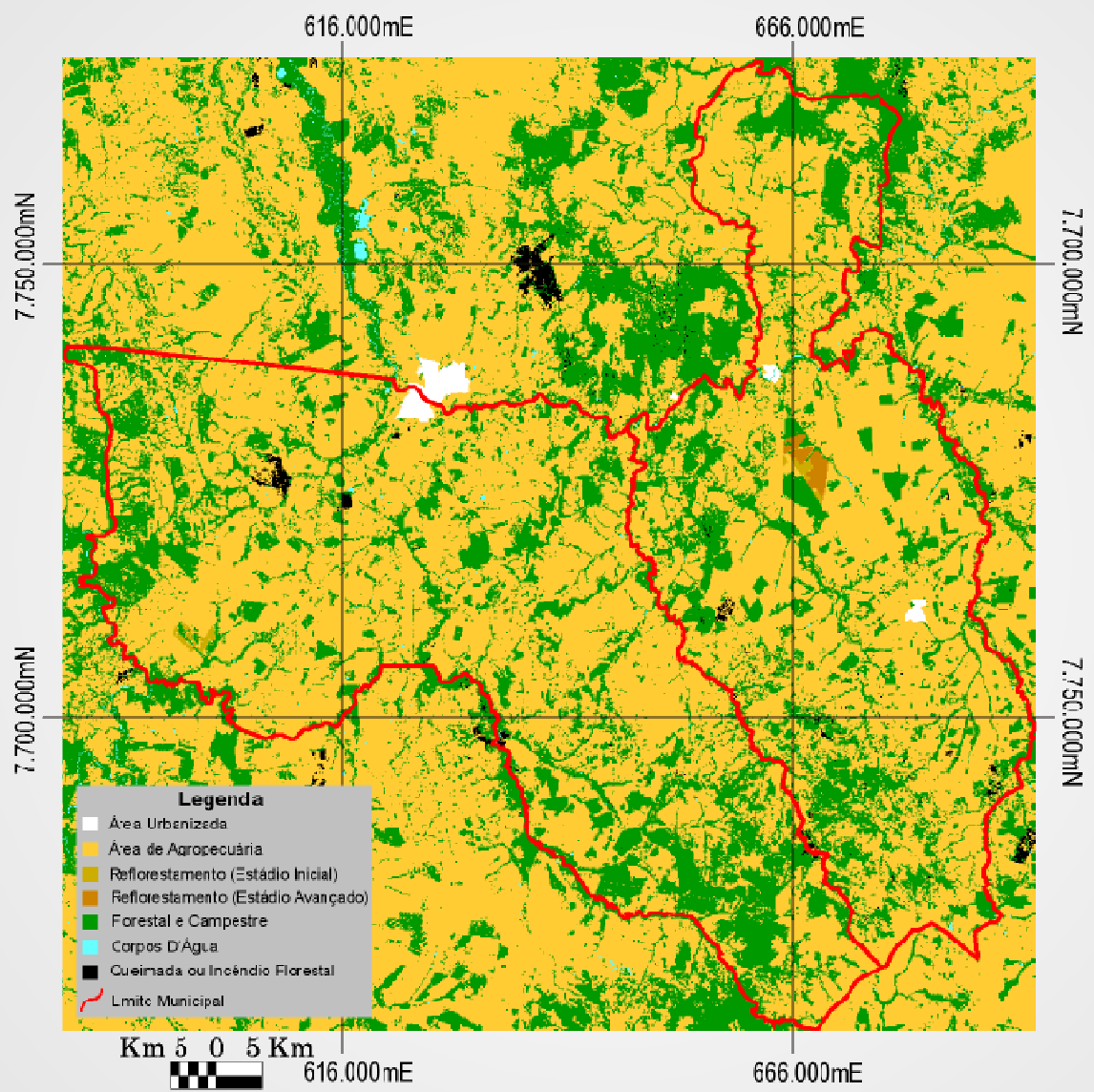
ANEXO V – MAPA DA COBERTURA DO SOLO



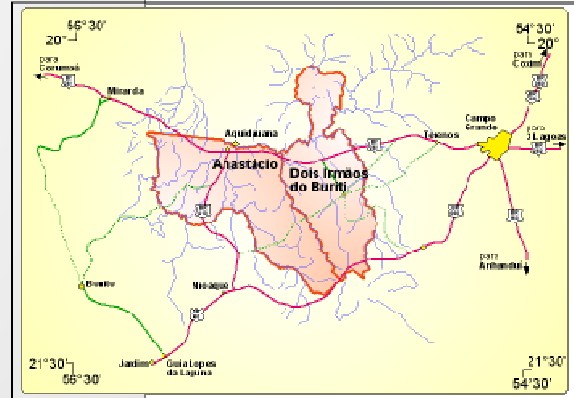
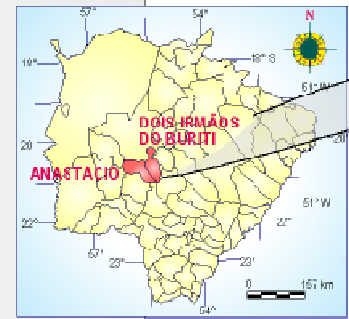


Projeto Reflorestar Legal

Mapa da Cobertura do Solo - 2007



- Legenda**
- Área Urbanizada
 - Área de Agropecuária
 - Reflorestamento (Estádio Inicial)
 - Reflorestamento (Estádio Avançado)
 - Forestal e Campestre
 - Corpos D'Água
 - Queimada ou Incêndio Florestal
 - Limite Municipal



Mostrando a classificação super-resposta automática dos dados no Interceptor das cenas 225004, 225005 e 226004 do satélite Landsat TM do ano de 2007 (Landsat, 2007). A escala é de 1:100.000. LULA, 2007. Limites Municipais de site do Ministério das Cidades (1995, 2000)

Projeção LTM Zona 21 C Grésio Alcega

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à MMX Metálicos Corumbá Ltda. – Unidade Florestal, ao INCRA – Departamento de Cartografia e ao Laboratório de Geoprocessamento para Aplicações Ambientais/UFMS pelos dados disponibilizados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Anastácio. Galeria de Fotos: Pontos Turísticos – Fotos da Cidade de Anastácio. Foto 00001-g de 01 de abril de 2007. Disponível em http://www.prefeituraanastacio.com.br/galeria_fotos/1/00001-g.jpg. Último acesso em 5 de março de 2009. 2007.

Brasil. Leis. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. Data da legislação: 15/09/1965 – Publicação DOU: 16/09/1965. 1965.

Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Os satélites LANDSAT 5 e 7. Disponível em <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Último acesso em 22 de dezembro de 2008. 2005.

Brasil. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Estados Unidos adotam política de dados abertos para o Landsat. Disponível em http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=1411. Último acesso em 08 de setembro de 2008. Notícias, 23/04/2008. 2008.

Brasil. Ministério da Defesa. Diretoria de Serviços Geográficos – DSG. Carta Topográfica, Folha Aquidauana, SF.21-X-A-III, MI 2549, Escala 1/100.000, Projeção UTM Córrego Alegre. 1ª. Impressão – 1972.

Brasil. Ministério da Defesa. Diretoria de Serviços Geográficos – DSG. Carta Topográfica, Folha Palmeiras, SF.21-X-B-I, MI 2550, Escala 1/100.000, Projeção UTM Córrego Alegre. 2ª. Impressão - 1978.

Brasil. Ministério da Defesa. Diretoria de Serviços Geográficos – DSG. Carta Topográfica, Folha Taquaruçu, SF.21-X-A-VI, MI 2585, Escala 1/100.000, Projeção UTM Córrego Alegre. 2ª. Impressão - 1978.

Brasil. Ministério da Defesa. Diretoria de Serviços Geográficos – DSG. Carta Topográfica, Folha Rio Dois Irmãos, SF.21-X-B-IV, MI 2586, Escala 1/100.000, Projeção UTM Córrego Alegre. 2ª. Impressão – 1980.

Brasil. Ministério da Justiça. Fundação Nacional dos Índios – FUNAI. Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental – SISLA. Terras Indígenas. Disponível em <http://sisla.imasul.ms.gov.br/>. Último acesso em novembro de 2008. 2008.

Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geologia e Estatística – IBGE. Folha SF.21, Campo Grande, Escala 1/1.000.000, Projeção Cônica Conforme de Lambert. Rio de Janeiro, 1998.

Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geologia e Estatística – IBGE. Bases Cartográficas e Referenciais do Território – Bases Cartográficas – Malhas Digitais – 2005. Disponível em ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/malhas_digitais/municipio_2005/.

Último acesso em 05 de março de 2009. 2005.

Brasil. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geologia e Estatística – IBGE. Contagem da População 2007. Rio de Janeiro, 2007. 311p.

Brasil. Ministério dos Transportes. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes – DNIT. Mapa Rodoviário do Estado de Mato Grosso do Sul, Escala 1/1.200.000, Projeção Cônica Conforme de Lambert. Disponível em <http://www.dnit.gov.br/menu/rodovias/mapas>, Último acesso em 22 de dezembro de 2008. 2002.

Landsat, Sensor ETM+. Global Land Cover Facility – GLCF. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 225/074. University of Maryland – College Park, Maryland. 2000a. FTP.

Landsat, Sensor ETM+. Global Land Cover Facility – GLCF. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 225/074. University of Maryland – College Park, Maryland. 2000b. FTP.

Landsat, Sensor ETM+. Global Land Cover Facility – GLCF. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 225/074. University of Maryland – College Park, Maryland. 2001. FTP.

Landsat, Sensor ETM+. Laboratório de Geoprocessamento para Aplicações Ambientais – GeoAmb. Imagem de satélite. Canal 8. Órbita/Ponto: 225/074. 2002a. CD ROM.

Landsat, Sensor ETM+. Laboratório de Geoprocessamento para Aplicações Ambientais – GeoAmb. Imagem de satélite. Canal 8. Órbita/Ponto: 225/075. 2002b. CD ROM.

Landsat, Sensor ETM+. Laboratório de Geoprocessamento para Aplicações Ambientais – GeoAmb. Imagem de satélite. Canal 8. Órbita/Ponto: 226/074. 2002c. CD ROM.

Landsat, Sensor TM. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 225/074. 1996a. FTP.

Landsat, Sensor TM. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 225/075. 1996b. FTP.

Landsat, Sensor TM. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 226/074. 1996c. FTP.

Landsat, Sensor TM. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 225/074. 2007a. FTP.

Landsat, Sensor TM. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 225/075. 2007b. FTP.

Landsat, Sensor TM. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. Imagem de satélite. Canais 1,2,3,4,5 e 7. Órbita/Ponto: 226/074. 2007c. FTP.

Mato Grosso Do Sul. Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul – IMASUL. Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental – SISLA. Unidades de Conservação em MS e zonas de amortecimento. Disponível em <http://sisla.imasul.ms.gov.br/>. Último acesso em novembro de 2008. 2008.

Paranhos Filho, A.C. Análise Geo-Ambiental Multitemporal: o estudo de Caso da Região de Coxim

e Bacia do Taquarizinho. Tese de doutoramento – Curso de Pós-Graduação em Geologia, UFPR. 2000. 213p.

Paranhos Filho,A.C.; Gamarra,R.M.; Pagotto,T.C.S.; Ferreira,T.daS.; Torres,T.G.; Matos Filho,H.J.S.de. Sensoriamento Remoto do Complexo Aporé-Sucuriú *in* Biodiversidade do Complexo Aporé-Sucuriú: subsídios à conservação e ao manejo do Cerrado: área prioritária 316-Jauru. Organizadores Teresa Cristina Stocco Pagotto e Paulo Robson de Souza. Campo Grande/MS, Ed. UFMS. 2006. 308p.

PCI Geomatics. Geomatica Versão 10.1.2 for Windows. Ontário, Canadá. 1 CD-ROM. 2007.

Shuttle Radar Topography Mission – SRTM. Consultative Group on International Agricultural Research–Consortium for Spatial Information – CGIAR-CSI. Modelo Digital de Elevação versão 4. Grade 25/17. 2008a. FTP.

Shuttle Radar Topography Mission – SRTM. Consultative Group on International Agricultural Research–Consortium for Spatial Information – CGIAR-CSI. Modelo Digital de Elevação versão 4. Grade 26/17. 2008b. FTP.

United States Geological Survey – USGS. The Landsat Program. Disponível em <http://landsat.gsfc.nasa.gov/>. Último acesso em 05 de novembro de 2007. 2007.