



FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA DO BRASIL

Relatório de Mapeamento – Projeto União dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente (COMDEMAS): Mobilizando atores no Corredor Miranda-Bodoquena, Brasil

Bonito, Mato Grosso do Sul

2019

APRESENTAÇÃO

A Fundação Neotrópica do Brasil é uma organização não governamental, sem fins lucrativos, com sede em Bonito, Mato Grosso do Sul, Brasil. Tem como missão promover e praticar ações de conservação da natureza para garantir a manutenção dos diferentes ambientes naturais e da diversidade de vida na terra.

Tem como objetivos estatutários: 1) promover e patrocinar trabalhos e pesquisas sobre ecologia e conservação da natureza, inclusive para a recuperação de ecossistemas alterados; 2) promover a criação, a implantação e o manejo adequado de unidades de conservação e outras áreas naturais relevantes; 3) promover congressos, simpósios e estudos sobre ecologia e conservação da natureza, bem como promover ou ministrar cursos sobre os mesmos temas; 4) promover a educação e a mobilização da sociedade visando a conservação da natureza; 5) instituir e patrocinar, estágios, bolsas de estudos, premiações e concursos que contribuam para a consecução da conservação da natureza; 6) colaborar com as comunidades próximas aos projetos ambientais em que a Fundação esteja envolvida; e 7) promover o turismo como instrumento de conservação da natureza e do meio ambiente por meio da realização de eventos técnicos e científicos, projetos de pesquisa e iniciativas de capacitação de recursos humanos.

Para alcançá-los a Fundação Neotrópica do Brasil se pauta pelos mais elevados padrões éticos e guarda os seguintes princípios: legalidade, impessoalidade, moralidade, publicidade, economicidade, eficiência no que se refere a sua própria gestão, o respeito ao indivíduo e a valorização da diversidade em suas várias manifestações.

Execução Técnica:

FUNDAÇÃO NEOTRÓPICA DO BRASIL

**NÚCLEO DE GEOPROCESSAMENTO DE BONITO-MS
(NUGEO-BONITO)**

Instituição Executora:

Fundação Neotrópica do Brasil

CNPJ: 73.684.789/0001-10

Inscrição Municipal: 2109804

Endereço: Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária - 79290-000 Bonito – MS

Fone/fax: (67) 3255-3462

neotropica@fundacaoneotropica.org.br/ www.fundacaoneotropica.org.br

Coordenação

Rodolfo Portela Souza, Gestor Ambiental, Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental, Superintendente Executivo da FNB.

Execução Técnica

Rodolfo Portela Souza, Gestor Ambiental, Mestre em Ciência e Tecnologia Ambiental.

Fernanda Cano de Andrade Marques, Gestora Ambiental, Mestranda em Geografia.

Cristiano Garcia Rodrigues, Geógrafo.

Instituições Parceiras:

NUGEO/PGJ - Núcleo de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto da Procuradoria-Geral de Justiça

PJ Bonito - Promotoria de Justiça da Comarca de Bonito – MS

PMA - Polícia Militar Ambiental de MS

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IMASUL - Instituto de Meio Ambiente de MS

PMB/SEMA – Prefeitura Municipal de Bonito - Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Bonito – MS.

Apoio:

PJ Bonito - Promotoria de Justiça da Comarca de Bonito – MS;

CEPF - Critical Ecosystem Partnership Fund (Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos);

FGB - Fundação Grupo Boticário.

SUMÁRIO

1. RESUMO	9
2. JUSTIFICATIVA	10
3. OBJETIVO	10
4. RESULTADOS	11
4.1. RESUMO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS	11
4.2. PRODUTOS GERADOS	11
4.2.1. PROCESSAMENTO DIGITAL DE IMAGENS DE SATÉLITE.....	11
4.2.2. MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	12
4.2.3. MAPEAMENTO DA MALHA HIDROGRÁFICA DO MUNICÍPIO DE BONITO, MS	12
4.2.4. MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	15
4.2.4.1. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DE CURSO HÍDRICO DO MUNICÍPIO DE BONITO, MS....	17
4.2.4.2. MAPEAMENTO DE APP DE CURSOS HÍDRICOS.....	19
4.2.4.3. DELIMITAÇÃO E ANÁLISE DA FAIXA DE PROTEÇÃO ESPECIAL: RIOS DAS BACIAS CÊNICAS	25
4.3 MUNICÍPIO DE ANASTÁCIO	33
4.3.1 REDE HIDROGRÁFICA	33
4.3.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	35
4.3.3 USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	37
4.4. MUNICÍPIO DE BODOQUENA.....	39
4.4.1. REDE HIDROGRÁFICA	39
4.4.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	41
4.4.3. USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	43
4.5. MUNICÍPIO DE DOIS IRMÃOS DO BURITI	45
4.5.1. REDE HIDROGRÁFICA	45
4.5.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	47
4.5.3. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)	49
4.6 MUNICÍPIO DE GUIA LOPES DA LAGUNA	51
4.6.1. REDE HIDROGRÁFICA	51
4.6.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	53
4.6.3 USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	55
4.7. MUNICÍPIO DE JARDIM	57
4.7.1. REDE HIDROGRÁFICA	57
4.7.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	59
4.7.3. USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	61
4.8. MUNICÍPIO DE MIRANDA	63
4.8.1 REDE HIDROGRÁFICA	63
4.8.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	65

4.8.3. USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	67
4.9. MUNICÍPIO DE PORTO MURTINHO	69
4.9.1 REDE HIDROGRÁFICA	69
4.9.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	71
4.9.3. USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	73
4.10. MUNICÍPIO DE NIOAQUE.....	75
4.10.1 REDE HIDROGRÁFICA	75
4.10.2 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	77
4.10.3. USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	79
4.11. MUNICÍPIO DE ROCHEDO	81
4.11.1 REDE HIDROGRÁFICA	81
4.11.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	83
4.11.3. USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	85
4.12. MUNICÍPIO DE TERENOS	87
4.12.1 REDE HIDROGRÁFICA	87
4.12.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO.....	89
4.12.3. USO E OCUPAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP).....	91
5. CONSIDERAÇÕES	93
6. REFERÊNCIAS.....	94
7. PÁGINAS ELETRÔNICAS CONSULTADAS.....	95

Figura 1. Diferenças identificadas nas bases cartográficas, em amarelo a base hidrográfica disponibilizada pela ANA, em verde o limite político do município, em azul a malha hidrográfica editada manualmente sobre imagens de satélite. Em A e B carta topográfica ao fundo, em C imagem pancromática e em D imagem multiespectral do satélite Landsat 8.	13
Figura 2. Mapa da Rede Hidrográfica de Bonito - MS	14
Figura 3. Exemplo da delimitação de APP de curso Hídrico, considerando a LOM, em um trecho do Rio Formoso com média de 25 m de largura, local conhecido como Ponte Poliana.....	18
Figura 4. Exemplo da delimitação de APP de curso Hídrico, e diferenças apresentadas considerando as leis municipais e federais, em um trecho do Córrego Mutum e de nascentes contribuintes.....	18
Figura 5. Exemplo do resultado obtido pela classificação supervisionada de imagens, (A) imagem classificada e (B) imagem do satélite Sentinel-2 bruta utilizada como base para a classificação.	20
Figura 6. Esquema de APP de cursos hídricos e nascentes, sobreposta à imagem do Satélite Sentinel-2, onde a linha em azul representa o leito do córrego e a linha vermelha representa a faixa marginal de proteção estabelecida pela LOM.	21
Figura 7. Exemplo de mapeamento do uso do solo no interior da APP.	22
Figura 8. Mapa de Uso do Solo em APP de Cursos Hídricos de Bonito/MS, 2016 e ACUS – Áreas de Conflito de Uso do Solo.....	24
Figura 9 - Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: rios das bacias cênicas, conforme Lei Estadual nº 1871/1998, Lei Estadual nº 2223/2001 e a Lei Municipal nº 989/2003..	26
Figura 10. Áreas agrícolas dentro da faixa de proteção dos 150m em rios cênicos.	27
Figura 11. Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: cabeceira de afluentes do córrego Anhumas, conforme Lei Estadual nº 1871/1998.....	28
Figura 12 Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: cabeceira de afluentes do Rio Mimoso, conforme Lei Estadual nº 1871/1998.	29
Figura 13 Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: cabeceira de afluentes do córrego Taquaral, conforme Lei Estadual nº 1871/1998.....	31
Figura 14 Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: cabeceira de afluentes do córrego Brejão, conforme Lei Estadual nº 1871/1998.	32
Figura 15 Rede hidrográfica do município de Anastácio, MS	34
Figura 16 Carta de uso e ocupação do solo do município de Anastácio, MS.....	36
Figura 17 Carta de uso e ocupação das áreas de preservação permanente do município de Anastácio, MS.	38
Figura 18 Rede hidrográfica do município de Bodoquena, MS.....	40
Figura 19 Carta de uso e ocupação do solo do município de Bodoquena, MS	42
Figura 20 Uso e ocupação das áreas de preservação permanente do município de Bodoquena, MS.	44
Figura 21. Rede hidrográfica do município de Dois Irmãos do Buriti, MS.....	46
Figura 22. Uso e ocupação do solo do município de Dois Irmãos do Buriti, MS.....	48

Figura 23. Uso e ocupação das APPs do município de Dois Irmãos do Buriti, MS.	50
Figura 24. Rede Hidrográfica do município de Guia Lopes da Laguna, MS.	52
Figura 25. Uso e ocupação do município de Guia Lopes da Laguna, MS.	54
Figura 26. Uso e ocupação das APP do município de Guia Lopes da Laguna, MS.	56
Figura 27. Rede hidrográfica do município de Jardim, MS.	58
Figura 28. Uso e ocupação do solo no município de Jardim, MS.	61
Figura 29. Uso e ocupação das APPs do município de Jardim, MS.	62
Figura 30. Rede Hidrográfica do município de Miranda, MS.	65
Figura 31. Uso e ocupação do solo do município de Miranda, MS.	66
Figura 32. Uso e Ocupação das APPs do município de Miranda, MS.	68
Figura 33. Rede Hidrográfica do município de Porto Murtinho, MS.	70
Figura 34. Uso e ocupação do solo do município de Porto Murtinho, MS.	73
Figura 35. Uso e ocupação das APPs do município de Porto Murtinho, MS.	74
Figura 36. Rede Hidrográfica do município de Nioaque, MS.	76
Figura 37. Uso e ocupação do solo do município de Nioaque, MS.	78
Figura 38. Uso e ocupação das APPs do município de Nioaque, MS.	81
Figura 39. Rede hidrográfica do município de Rochedo, MS.	83
Figura 40. Uso e ocupação do solo do município de Rochedo, MS.	85
Figura 41. Uso e ocupação das APPs do município de Rochedo, MS.	87
Figura 42. Rede hidrográfica do município de Terenos, MS.	88
Figura 43. Uso e ocupação do solo do município de Terenos, MS.	90
Figura 44. Uso e ocupação das APPs no município de Terenos, MS.	93

TABELAS

Tabela 1. Uso e Ocupação do Solo em Bonito- MS (2014).....18

Tabela 2. Área de conflito de uso do solo em APP para as microbacias do município de Bonito/MS.....33

RELATÓRIO TÉCNICO FINAL (CONCLUSIVO)

1. RESUMO

O Projeto “União dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente (COMDEMAs): Mobilizando atores no Corredor Miranda-Bodoquena, Brasil” apoiado pelo Critical Ecosystem Partnership Fund (CEPF), busca o fortalecimento dos Conselhos Municipais de Meio Ambiente (COMDEMAs), a fim de subsidiar decisões locais que contribuam para alcance das metas mundiais de conservação da biodiversidade.

A área de atuação do projeto corresponde aos municípios de Anastácio, Bonito, Bodoquena, Dois Irmãos do Buriti, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Miranda, Porto Murtinho, Nioaque, Rochedo e Terenos localizado na porção sudoeste do estado de Mato Grosso do Sul. Esses municípios situam-se em uma região de contato entre os biomas Mata Atlântica, Cerrado e Pantanal. Sendo o bioma Cerrado um hotspot de biodiversidade para conservação como uma área de “alta” prioridade e “extremamente alta” no Bioma da Mata Atlântica (PROBIO/MMA, 2003).

O Projeto, iniciado em 2018, possui eixos a serem cumpridos até o término do projeto (ano de 2020), dentre eles possui o eixo de mapeamento como forma de subsidiar as informações sobre as áreas prioritárias dentro do município, mapeando o uso do solo e áreas de interesse para a preservação do hotspot e dos serviços ambientais sendo acessadas por meio do uso de sistemas de informações geográficas (SIG) nos Softwares Livres Qgis e Spring.

A base de dados utilizados para o mapeamento de tais municípios foi adquirida em portais de órgãos públicos (IBGE, ICMBio, IBAMA, IMASUL e INCRA), assim como foram utilizados dados disponibilizados pela Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável – FBDS.

O presente Relatório Técnico final ou conclusivo tem por objetivo descrever e apresentar os resultados de uso e ocupação do solo, situação das Áreas de Preservação Permanente e rede hidrográfica, como proposto no projeto, dos municípios supramencionados.

O Fundo de Parceria para Ecossistemas Críticos é uma iniciativa conjunta da Agência Francesa de Desenvolvimento, da Conservação Internacional, União Europeia,

da Gestão Ambiental Global, do Governo do Japão, da Fundação MacArthur e do Banco Mundial. Uma meta fundamental é garantir que a sociedade civil esteja envolvida com a conservação da biodiversidade.

2. JUSTIFICATIVA

Os municípios do Mato Grosso do Sul, inseridos nesse projeto estão localizados em uma região de contato entre a Mata Atlântica e a porção sudoeste do Cerrado, caracterizada pela complexa transição vegetacional e biogeográfica de seus constituintes biológicos. Sendo esses biomas considerados como uma área de “alta” prioridade para a conservação da biodiversidade no bioma do Cerrado e “extremamente alta” no Bioma da Mata Atlântica (PROBIO/MMA 2003).

Recentemente vem sendo observado nesses municípios conversões no uso do solo decorrentes de momentos econômicos distintos. Em virtude desta dinâmica constante das propriedades rurais, é extremamente importante entender como estas mudanças do uso do solo estão ocorrendo, pois, o aumento da agricultura e das pastagens aliado a uma possível falta de conservação dos solos e da vegetação ciliar ao longo das margens dos rios pode causar sérios problemas ambientais para o município, como aumento de processos erosivos, perda de solos e alterações na qualidade das águas dos rios.

Tendo por objetivo o componente “mapeamento” no presente projeto, subsidiar as ações de fiscalização e monitoramentos ambientais previstos pelas instituições competentes, subsidiando assim, as informações sobre as áreas prioritárias dentro dos municípios, uso do solo e áreas de interesse para a preservação do hotspot e dos serviços ambientais. Deste modo são de extrema importância as informações sobre a superfície da área de estudo, como hidrografia, uso e ocupação do solo e áreas em conflito de uso com as Áreas de Preservação Permanente (APP).

3. OBJETIVO

Descrever e apresentar os resultados de uso e ocupação do solo, situação das Áreas de Preservação Permanente e rede hidrográfica, como proposto no projeto, dos

municípios de Anastácio, Bonito, Bodoquena, Dois Irmãos do Buriti, Guia Lopes da Laguna, Jardim, Miranda, Porto Murtinho, Nioaque, Rochedo e Terenos

4. RESULTADOS

4.1. Resumo das Atividades Desenvolvidas

As atividades desenvolvidas no projeto no eixo de mapeamento deram-se inicialmente pela contratação e de um profissional na área de geoprocessamento, seguida da criação do banco de dados georreferenciados dos onze municípios contendo as informações ambientais que subsidiem as tomadas de decisão e posteriormente foi realizada a aquisição de imagens Sentinel-2 da região e aquisição de dados vetoriais disponíveis de órgãos públicos (IBAMA, ICMBio; IMASUL, ANA e INCRA) e de outras ONGs. Após a junção de todos os dados disponíveis, foi realizado o mapeamento da rede hidrográfica, uso e ocupação do solo e mapeamento dos conflitos de uso do solo nas Áreas de Preservação Permanente de acordo como a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e outras quando necessárias dos municípios, como é o caso do município de Bonito, e pôr fim a elaboração do relatório final para entrega dos produtos adquiridos.

4.2. Produtos gerados

4.2.1. Processamento Digital de Imagens de satélite

Foi realizado a seleção, download e preparação de mais de 11 imagens de satélite Sentinel-2 do ano de 2019, disponibilizadas pela Agência Espacial Europeia (ESA). Estas imagens possuem resolução espectral de 10 metros, superior as imagens Landsat, possibilitando a detecção precisa de alterações na paisagem em áreas de até 0,5 hectare.

A compilação destas imagens para posterior georreferenciamento e análise foi uma ferramenta extremamente útil para comparar e confirmar os dados obtidos de uso e ocupação do solo já realizados pela Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável – FBDS – disponíveis para download, economizando recursos e tempo em campo. Os procedimentos realizados foram: empilhamento de bandas; mudança do sistema de referência de coordenadas e elaboração de mosaico das diferentes cenas.

4.2.2. Mapeamento de Uso e Ocupação do Solo

A Fundação Brasileira de Desenvolvimento Sustentável – FBDS – promove um estudo em todo o território brasileiro, onde há dados disponíveis no formato shapefile, articulados por UF e município, conforme delimitação estabelecida pela Base Cartográfica Contínua do Brasil 1:250.000 (IBGE, 2013).

O mapeamento realizado no âmbito do Projeto de Mapeamento em Alta Resolução dos Biomas Brasileiros, executado pela FBDS, é realizado a partir da classificação supervisionada e vetorização de imagens RapidEye (5 metros de resolução espectral), composta por três categorias de informação: i) uso e cobertura do solo, ii) hidrografia e iii) áreas de preservação permanente ripárias, com conferência e edição vetorial realizada na escala de 1:10.000.

Na metodologia de análise da FBDS foram mapeadas 6 classes de uso e cobertura do solo: Formação florestal (Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo); Formação não florestal (Vegetação arbustiva ou herbácea nativa); Água (Espelho d'água contínuo); Área edificada (Área edificada – IBGE, 2013); Área antropizada (Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa); Silvicultura (Cultivos de *Eucalyptus* sp. ou *Pinus* sp.). Com a ferramenta *Buffer*, foram geradas as áreas de preservação permanente conforme previsto nos Artigos 4º e 5º da Lei 12.651/2012.

Por este motivo, todas as informações de mapeamento geradas por este estudo foram adquiridas da FBDS (rede hidrográfica, uso e ocupação do solo para o municípios e conflito de uso nas áreas de preservação permanente), com exceção do município de Bonito, devido às informações que já foram levantadas pelo Núcleo de Geoprocessamento de Bonito (NuGeo-Bonito) desenvolvida pela Fundação Neotrópica do Brasil em parceria com a Promotoria de Justiça – Comarca de Bonito (PJ-BTO) e por ter uma legislação mais restritiva em relação às Áreas de Preservação Permanente, como por exemplo a lei nº 989/2003 dos Rios Cênicos.

4.2.3 Mapeamento da malha hidrográfica do município de Bonito, MS

Após a delimitação manual de toda a rede de drenagem do município na escala de 1:100.000 (a qual totalizou mais de 3.700 km de drenagem), iniciou-se o processo de

correção de topologia do arquivo, seguida pela identificação dos nomes dos rios e sua devida classificação quanto à ordem hierárquica dentro das bacias (Figura 1).

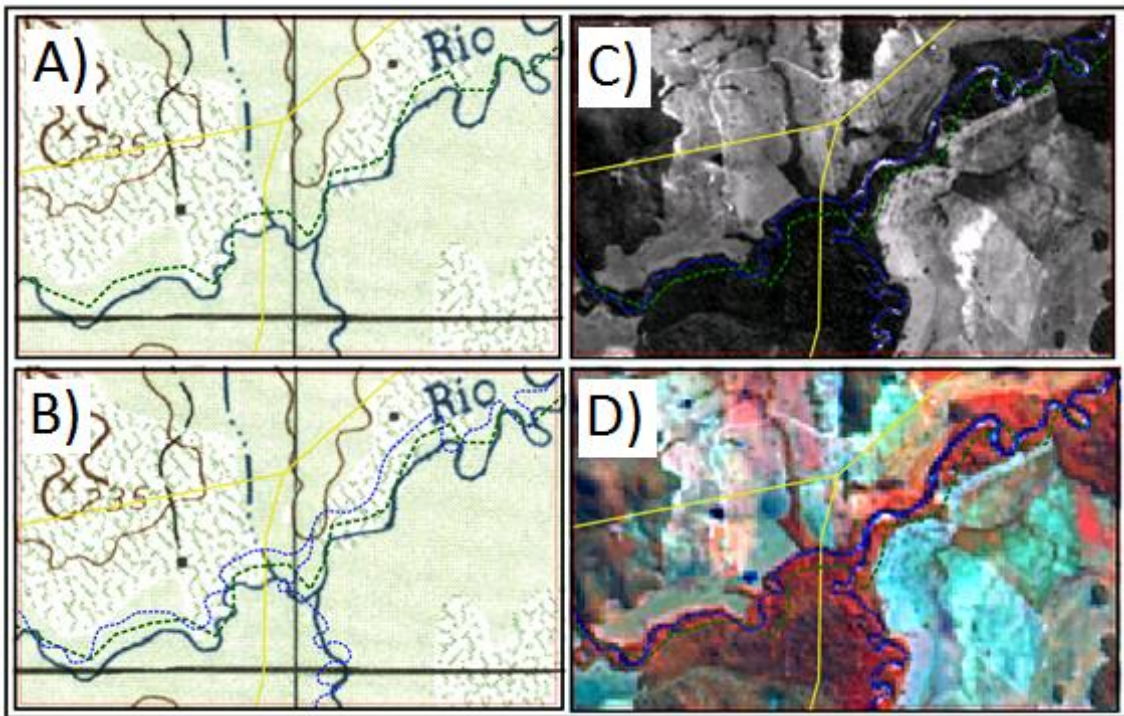


Figura 1 Diferenças identificadas nas bases cartográficas, em amarelo a base hidrográfica disponibilizada pela ANA, em verde o limite político do município, em azul a malha hidrográfica editada manualmente sobre imagens de satélite. Em A e B carta topográfica ao fundo, em C imagem pancromática e em D imagem multiespectral do satélite Landsat 8.

Inicialmente foi necessário fazer uma correção minuciosa da rede utilizando o programa Qgis (v.2,8). Assim foram eliminados os pseudonós, geometrias inválidas, geometrias multi-parte, finais pendentes, pontos duplicados, etc., além de segmentar toda a rede de drenagem, a cada encontro com um afluente (Figura 5).

Identificados e corrigidos os erros, utilizou-se o programa Hydroflow (v.1.1), para determinar a direção dos fluxos e realizar a hierarquização da rede de drenagem de acordo com o proposto por Strahler (1952).

O resultado destes procedimentos é a disponibilização de uma rede hidrográfica, com um nível de detalhamento aproximadamente 75% superior à base disponibilizada oficialmente pela ANA (Agência Nacional de Águas), possibilitando aplicações para finalidades ambientais diversas, seja no planejamento, gestão, monitoramento ou fiscalização que envolva direta ou indiretamente recursos hídricos (Figura 2).

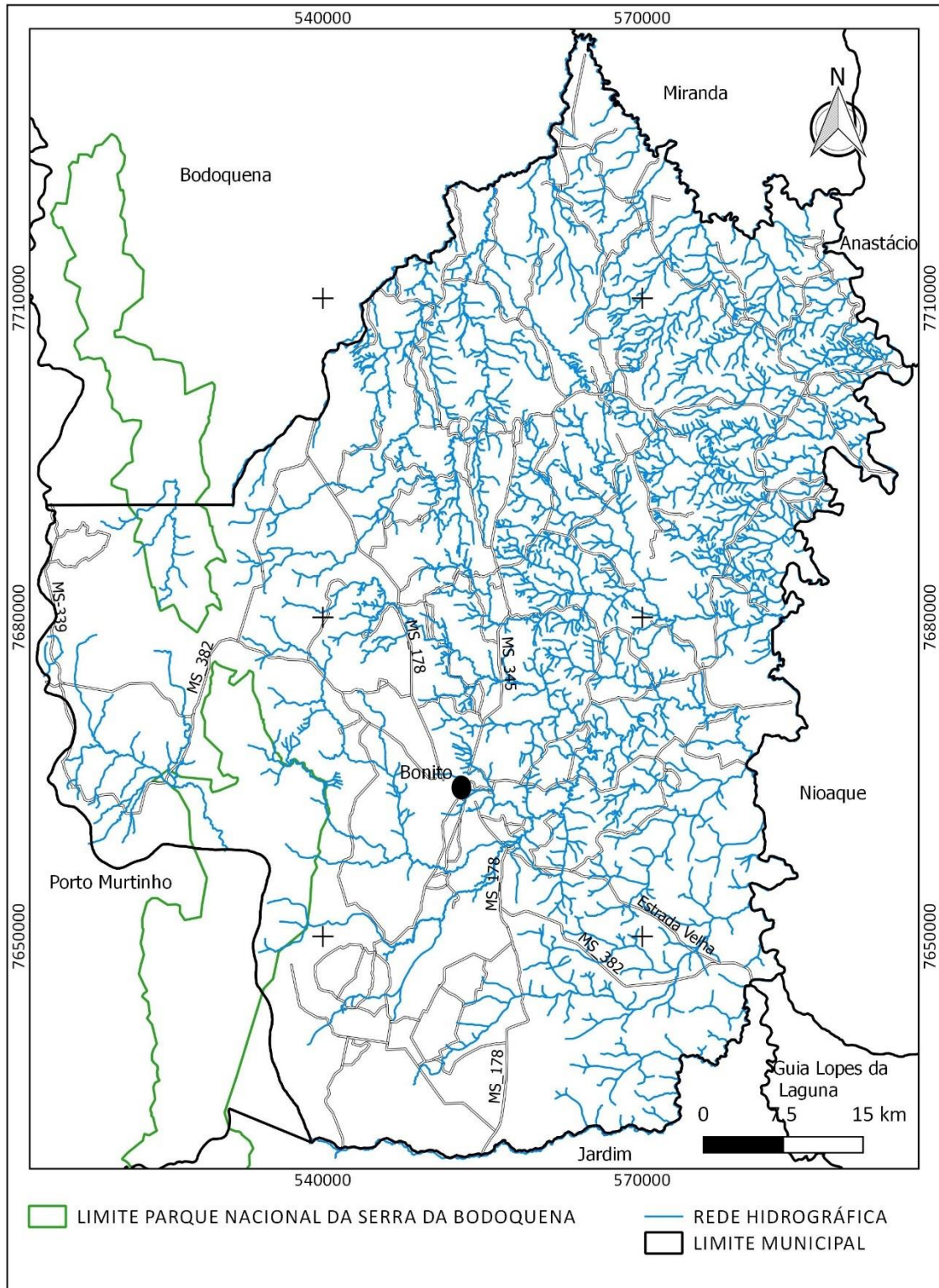


Figura 2 Mapa da Rede Hidrográfica de Bonito - MS

4.2.4. Mapeamento das áreas de preservação permanente

O mapeamento destas áreas foi realizado por meio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) norteado por critérios estabelecidos pela lei de proteção à vegetação nativa brasileira - Lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - e dispositivos regulamentados pela Lei Orgânica Municipal de Bonito (LOM).

O Art. 3º inciso II da lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 define as Áreas de Preservação Permanente (APP) como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

No Art. 4º, da lei Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 são consideradas Áreas de Preservação Permanente:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;

b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

Outro parâmetro utilizado para a delimitação das faixas marginais de proteção aos corpos hídricos está disposto no Art. 179 da lei orgânica municipal de Bonito:

*“Art. 179. Fica proibido o desmatamento, a descaracterização e qualquer outro tipo de degradação ao meio ambiente no trecho de **cinquenta metros** das margens de todos os rios e mananciais na área rural e de trinta metros das margens de todos os rios e mananciais na área urbana do Município.”*

A seguir serão apresentados os resultados preliminares dos estudos para cada tipo de APP presente no município, incluindo a localização e quantificação de áreas que não estão em conformidade com a legislação ambiental vigente.

4.2.4.1. Delimitação das Áreas de Preservação Permanente de curso hídrico do Município de Bonito, MS

Para a delimitação das Áreas de Preservação Permanente (APP) de curso hídrico, utilizamos como base cartográfica a rede hidrográfica elaborada pelo NUGEO-BONITO. Para tanto foram geradas duas estimativas: uma com base na Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 e outra com base no artigo 179 da Lei Orgânica Municipal de Bonito (LOM).

A LOM em seu artigo 179, considera uma faixa marginal de 50m que deve ser preservada em todos os rios e mananciais da área rural e 30m para todos os rios e mananciais da área urbana do Município de Bonito. Já a Lei Federal Nº 12.651, considera distâncias variáveis de acordo com a largura dos cursos hídricos e nascentes.

Para uma estimativa mais segura foram identificadas todas as nascentes por um método de extração automatizada, que busca todos os vértices iniciais de geometria da rede de drenagem previamente delimitada. Outro detalhe a ser destacado foi a inserção da largura média dos rios acima de 10 metros de largura, com pontos virtuais de

controle, como em pontes e locais visitados a campo, quando visíveis nas imagens de satélite e onde as larguras eram conhecidas (Figura 3).

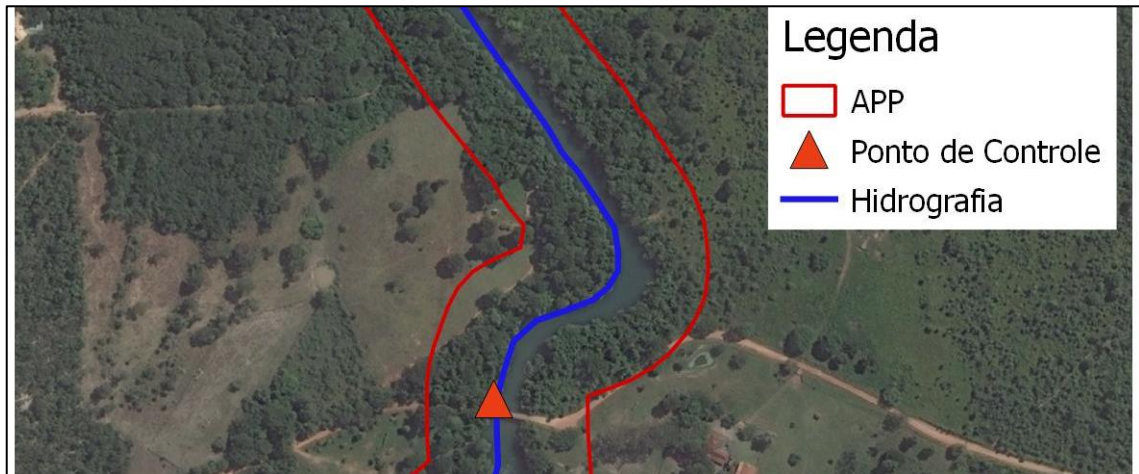


Figura 3 - Exemplo da delimitação de APP de curso Hídrico, considerando a LOM, em um trecho do Rio Formoso com média de 25 m de largura, local conhecido como Ponte Poliana.

Após a coleta de aproximadamente 80 pontos virtuais bem distribuídos em toda a hidrografia, foi calculada a largura média dos trechos dos rios, os quais foram considerados para o cálculo das APPs de curso hídrico, gerando assim uma estimativa mais próxima da realidade. Em seguida foram configuradas as tabelas de atributos dos arquivos para posterior geração dos Buffers com distâncias variadas ao longo dos cursos hídricos e das nascentes (Figura 4).

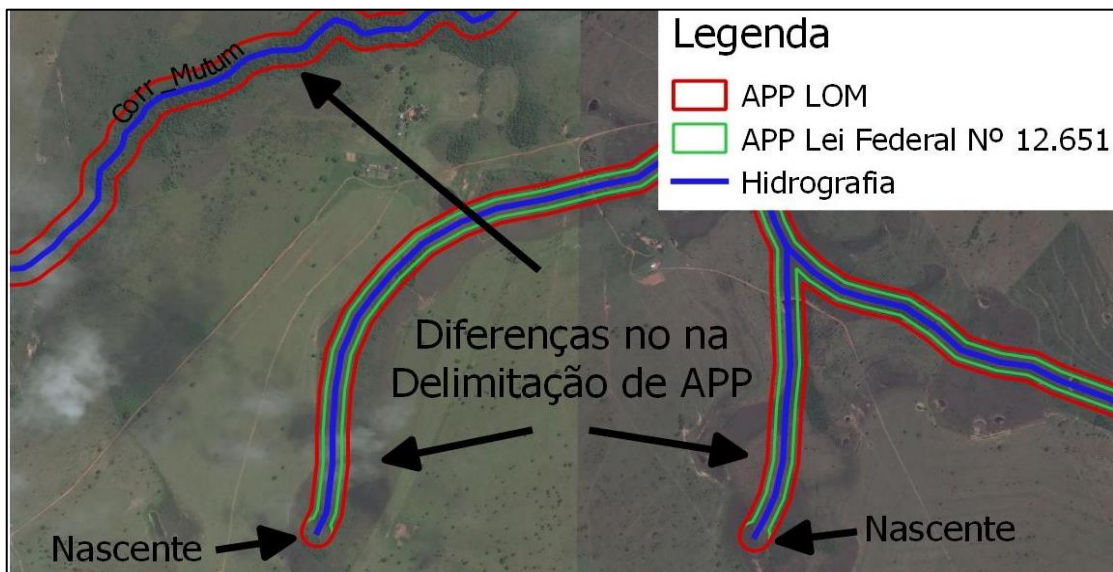


Figura 4 - Exemplo da delimitação de APP de curso Hídrico, e diferenças apresentadas considerando as leis municipais e federais, em um trecho do Córrego Mutum e de nascentes contribuintes.

Como resultado obteve-se uma estimativa das diferentes larguras de APP de curso hídrico, de acordo com a lei municipal e federal. As diferenças apresentadas podem ser notadas principalmente para os cursos d'água de primeira e segunda ordem localizados próximos as nascentes. Em uma comparação simples de área, computou-se 38.273 hectares de APP de acordo com a LOM, e considerando a Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012 foram computados 27.045 hectares (uma diferença de mais de 11.000 hectares).

4.2.4.2. Mapeamento de APP de cursos hídricos.

Para o diagnóstico de uso e ocupação do solo das APP de cursos hídricos optou-se pelo método de classificação supervisionada de imagens, onde o usuário informa ao software qual classe (vegetação, pastagem, corpo hídrico, áreas úmidas, etc) pertence a região de pixel escolhida como amostra e a partir disso o software realiza o mapeamento semi-automatizado da imagem. Foram escolhidas quatro classes temáticas para a classificação da imagem, sendo elas: *áreas úmidas*, que compreende as áreas de banhados; *corpos hídricos*, englobando os rios, riachos e lagoas; *vegetação nativa* e; *outros usos*, contemplando pecuária, agricultura e área urbana (Figura 5-A).

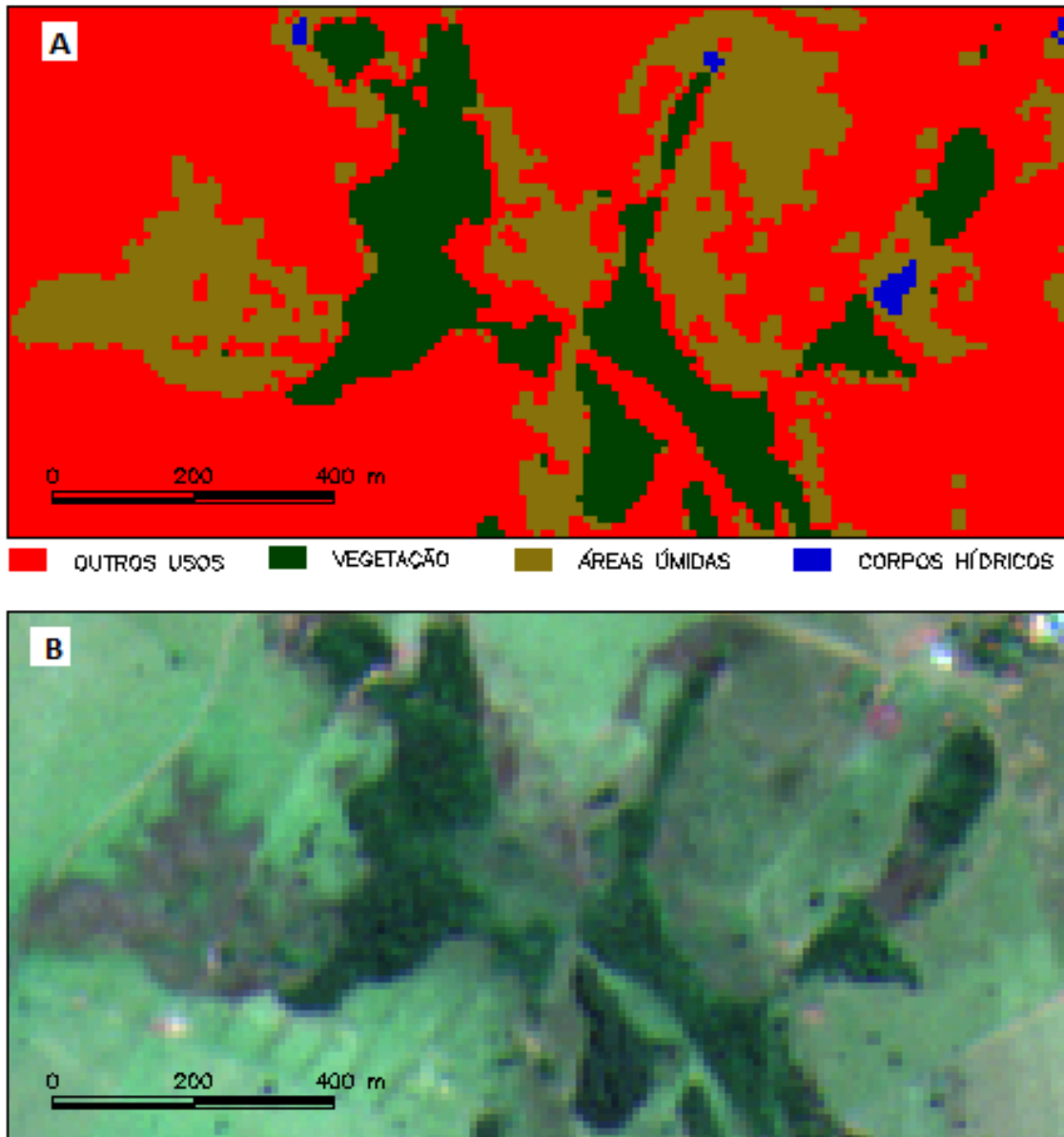
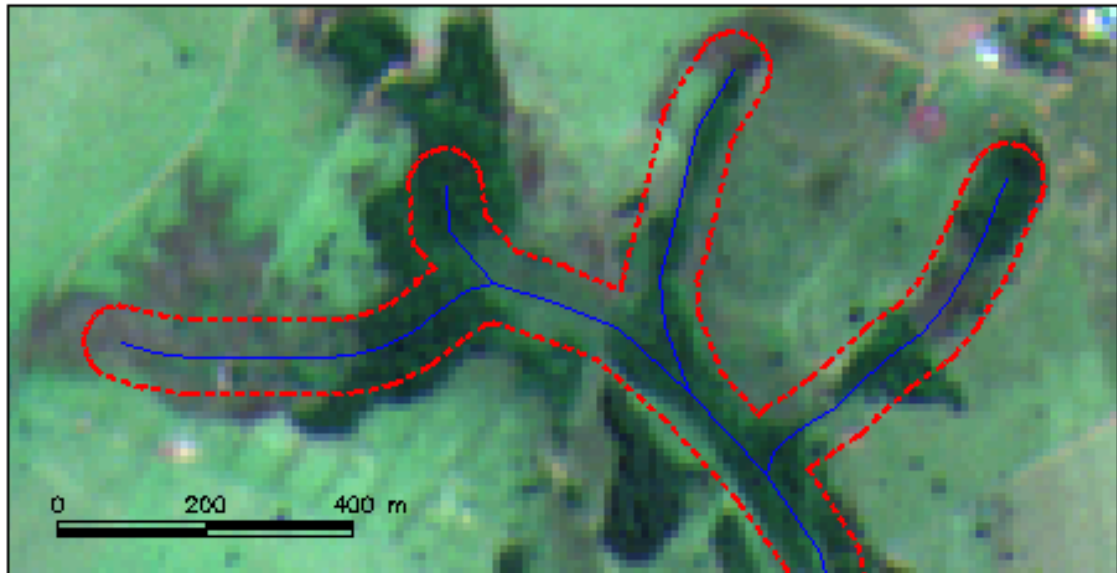


Figura 5 - Exemplo do resultado obtido pela classificação supervisionada de imagens, (A) imagem classificada e (B) imagem do satélite Sentinel-2 bruta utilizada como base para a classificação.

Para a classificação utilizou-se imagens do Satélite *Sentinel-2* com resolução espectral de 10 metros, datadas de março de 2016 e fornecidas pelo Programa Europeu de Monitoramento Global do Ambiente e Segurança - *Global Monitoring for Environment and Security* – *GMES* (Figura 5-B).

Após a classificação da imagem foi realizado o recorte utilizando como máscara a área da APP de corpo hídrico estabelecida pela LOM, gerada a partir de um *buffer* de 50m que representa a faixa marginal a ser preservada (Figura 6).



🔴 Buffer de 50m 🔵 Hidrografia

Figura 6 - Esquema de APP de cursos hídricos e nascentes, sobreposta à imagem do Satélite Sentinel-2, onde a linha em azul representa o leito do córrego e a linha vermelha representa a faixa marginal de proteção estabelecida pela LOM.

Assim foi possível isolar o uso do solo da faixa marginal (APP) do corpo hídrico e estimar a quantidade de área que necessitam de atenção quanto ao atendimento dos parâmetros estabelecidos pela LOM. Neste caso foi considerado que o tema “*outros usos*”, representado pela cor vermelha, são áreas de conflito de uso do solo (ACUS) com a legislação (Figura 7).

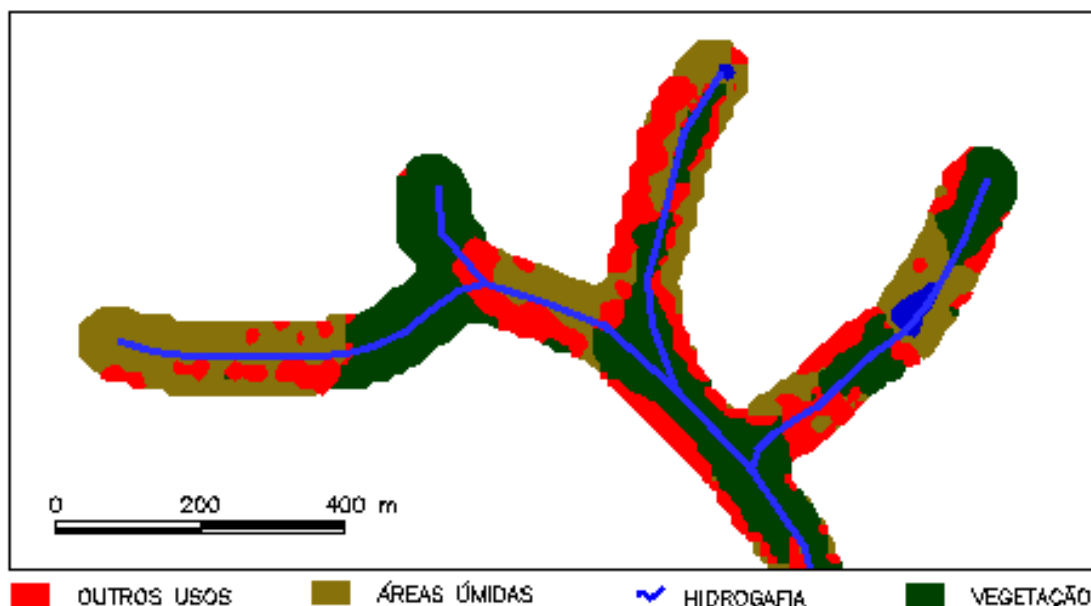


Figura 7 – Exemplo de mapeamento do uso do solo no interior da APP.

Com este mapeamento foi possível estimar que no município existem aproximadamente 7.752 hectares de APP de curso hídrico que necessitam de atenção com relação ao cumprimento dos parâmetros previstos em lei. A seguir apresentamos as informações para cada microbacia do município (Tabela 2).

Tabela 2 - Área de conflito de uso do solo em APP para as microbacias do município de Bonito/MS.

Microbacia	ACUS* em APP (ha)
Bacuri	1.124
Baia	148
Bananal	381
Barreiro	184
Chapena	62
Coqueiro	207
Formoso	1.496
Miranda	860
Mutum	310
Peixe	1.317
Perdido	430

Prata	153
Roncador	323
Salobra	22
Taquarizinho	165
Taquarussu	46
Tarumã	324
Total	7.752

(*) área de conflito de uso do solo

Verifica-se que a maioria das ACUS em APP estão localizadas em riachos de cabeceira, ou seja, córregos de primeira e segunda ordem, cuja conservação e restauração destes ecossistemas é essencial para a manutenção dos serviços ambientais a eles associados, tais como a manutenção de nascentes e dos baixos níveis de turbidez dos rios de Bonito/MS (Figura 8).

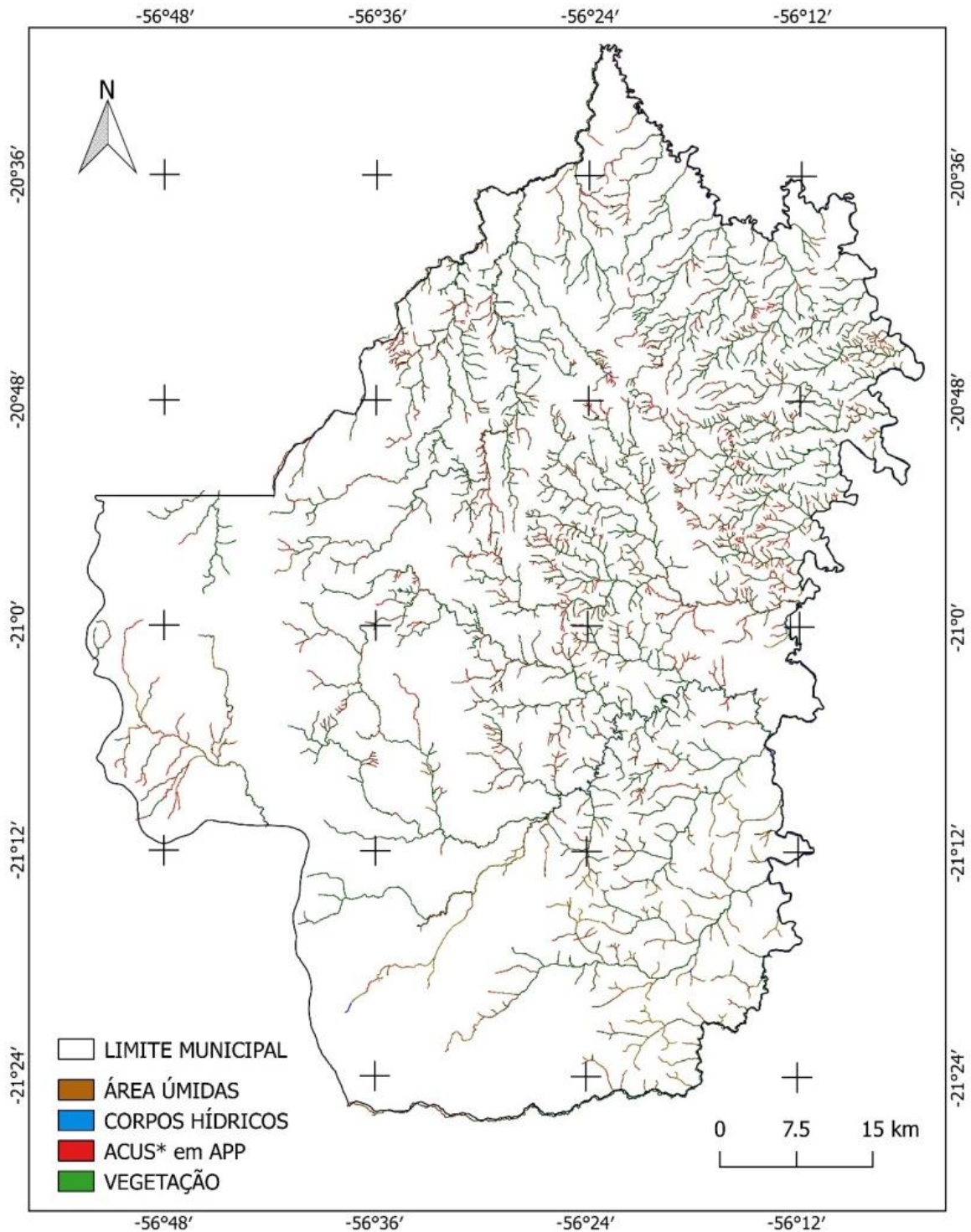


Figura 8 - Mapa de Uso do Solo em APP de Cursos Hídricos de Bonito/MS, 2016 e ACUS – Áreas de Conflito de Uso do Solo.

A próxima etapa desta análise, a ser efetuada pelos parceiros é o refinamento das informações sobre o estado de conservação das APP de corpos hídricos, sendo

possível relacionar estes dados com as áreas das propriedades rurais. Outra etapa a ser realizada durante vistorias, será a validação a campo das situações mapeadas, a fim de verificar qual a situação ambiental destes locais.

4.2.4.3. Delimitação e Análise da Faixa de Proteção Especial: Rios das Bacias Cênicas

Para delimitação da faixa de proteção especial considerou-se os dispositivos previstos na Lei Estadual nº 1871, de 15 julho de 1998; Lei Estadual nº 2223, de 01 de abril de 2001 e; Lei Municipal nº 989, de 09 de dezembro de 2003, os quais dispõem sobre a faixa de proteção especial de 150 metros de testada das margens de todos os cursos fluviais das bacias dos rios Formoso, Prata e Peixe (Figura 10).

O objeto de análise foi verificar a regularidade das áreas de agriculturas no município, com base na legislação citada, onde a atividade agrícola é vedada dentro da faixa de proteção especial de 150 metros (Figuras 11, 12, 13 e 14).

Ao realizar a intersecção entre as áreas agrícolas previamente delimitadas, com a faixa de proteção especial, foi possível identificar 746,89 hectares de lavoura confrontantes, o que representa menos de 2% das áreas totais de lavouras do município (Figura 9).

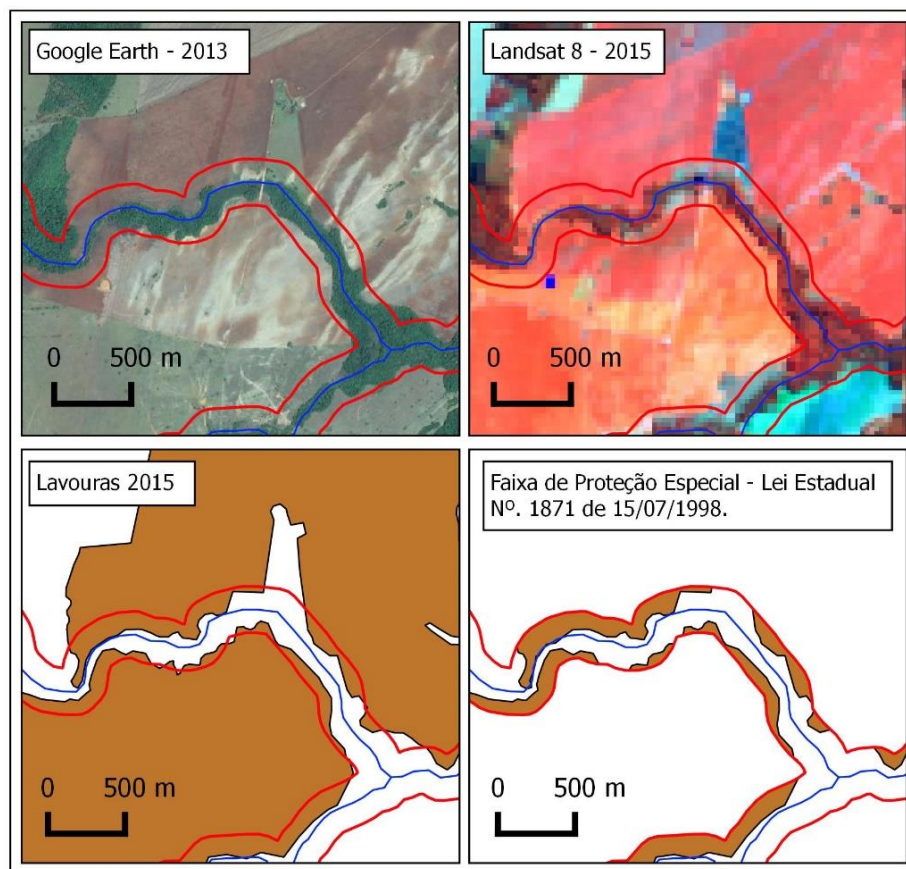


Figura 9 - Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: rios das bacias cênicas, conforme Lei Estadual nº 1871/1998, Lei Estadual nº 2223/2001 e a Lei Municipal nº 989/2003

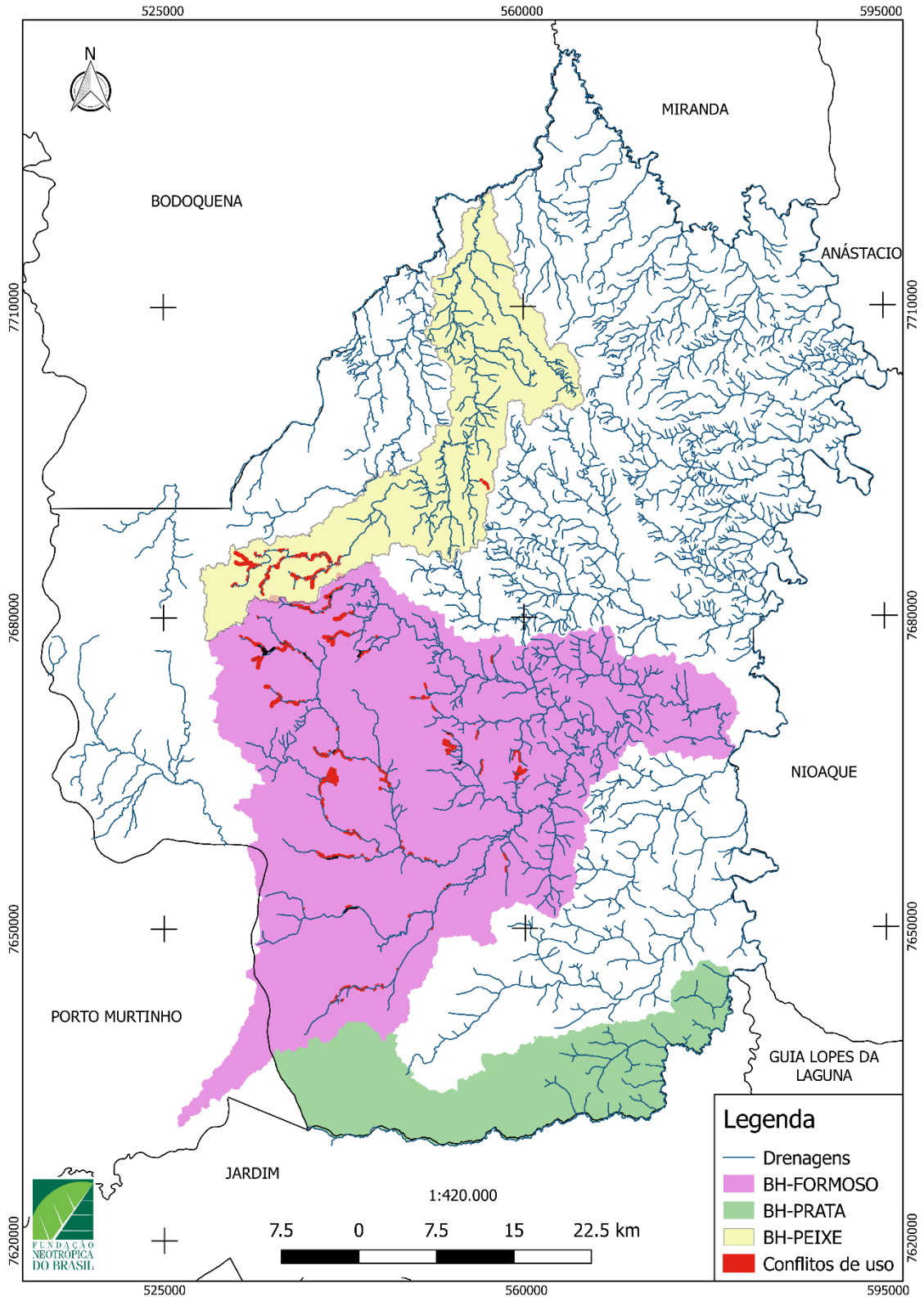


Figura 10 – Áreas agrícolas dentro da faixa de proteção dos 150m em rios cênicos.



Figura 11 Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: cabeceira de afluentes do córrego Anhumas, conforme Lei Estadual nº 1871/1998.

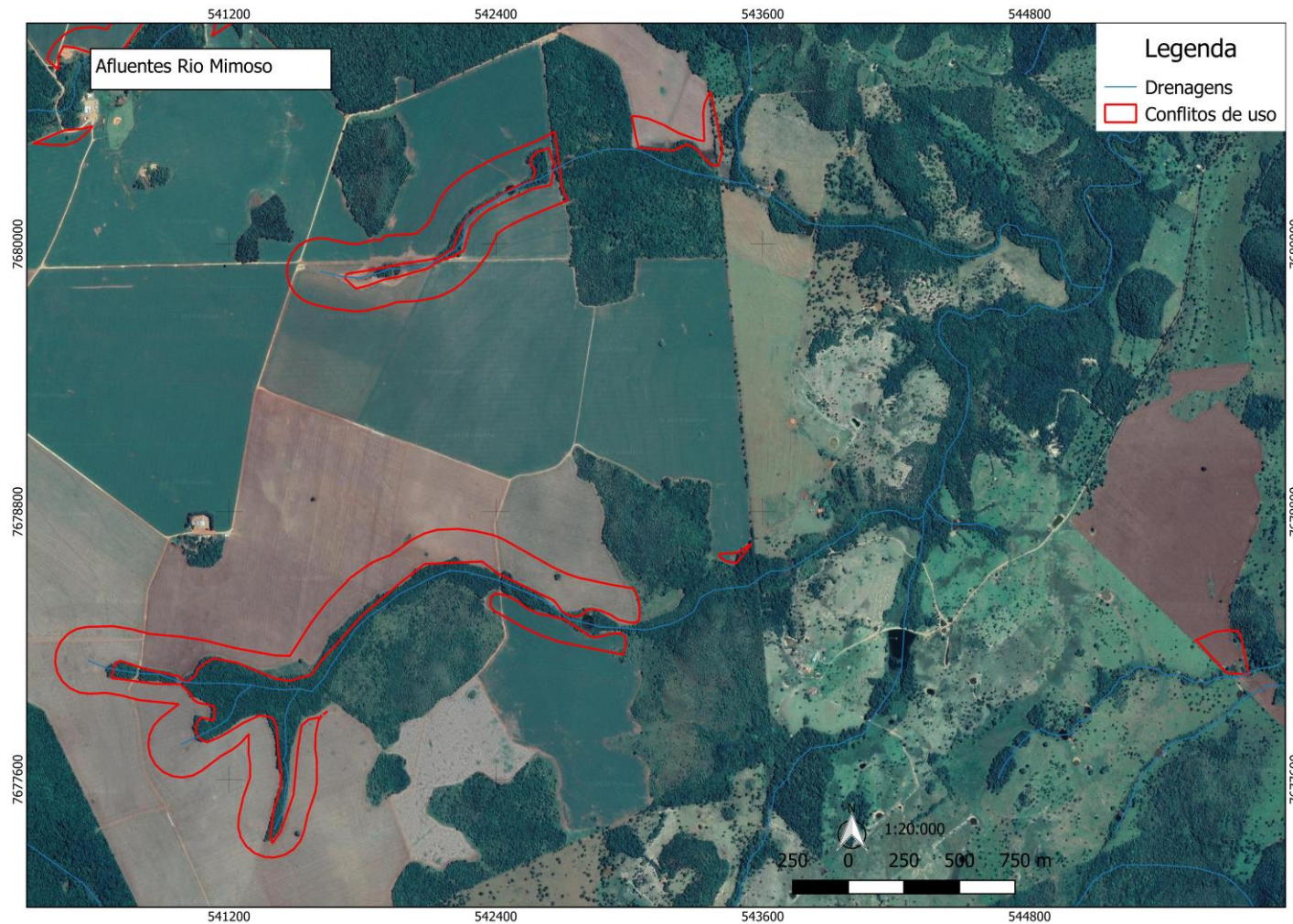


Figura 12 Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: cabeceira de afluentes do Rio Mimoso, conforme Lei Estadual nº 1871/1998.

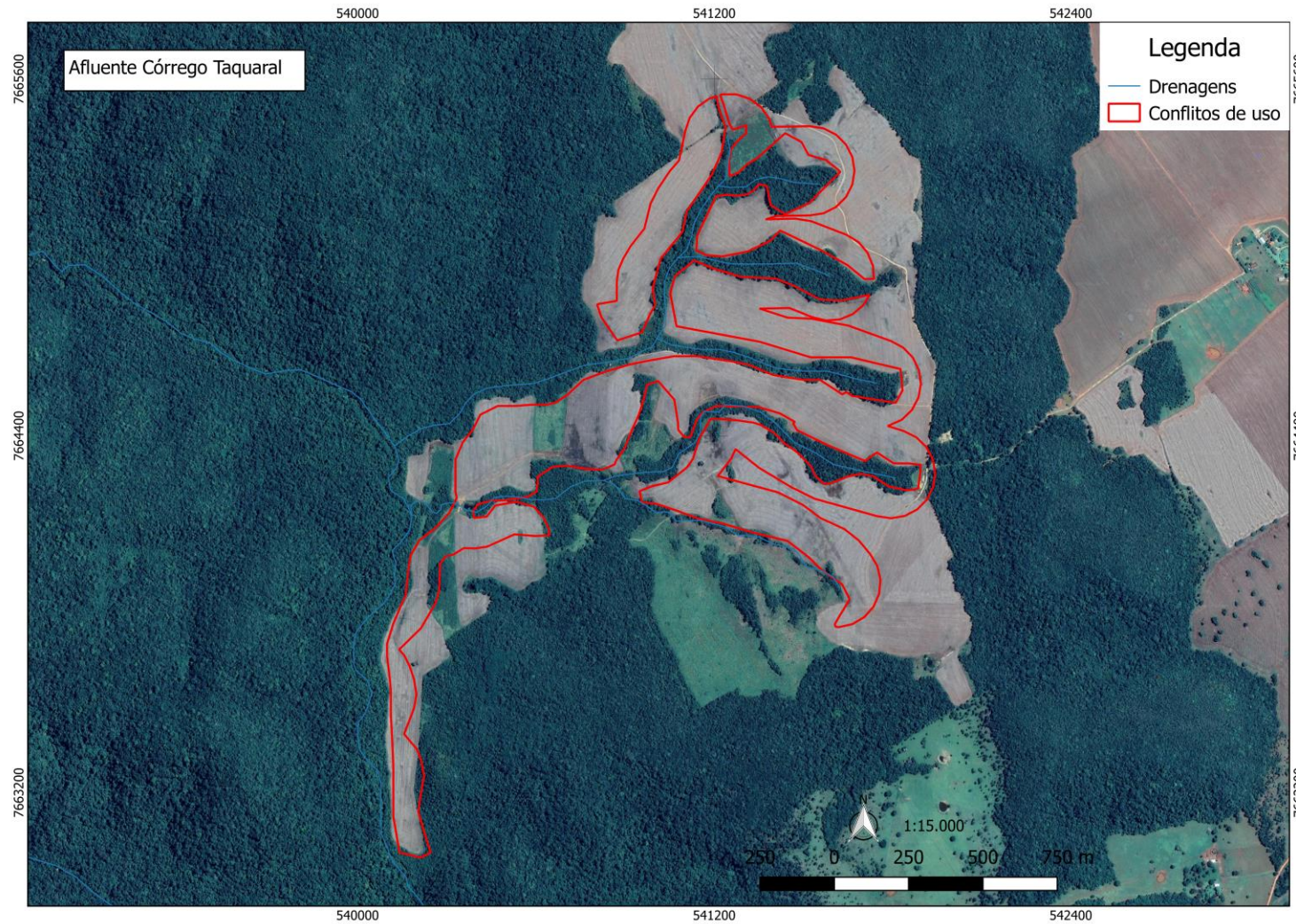


Figura 13 Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: cabeceira de afluentes do córrego Taquaral, conforme Lei Estadual nº 1871/1998.

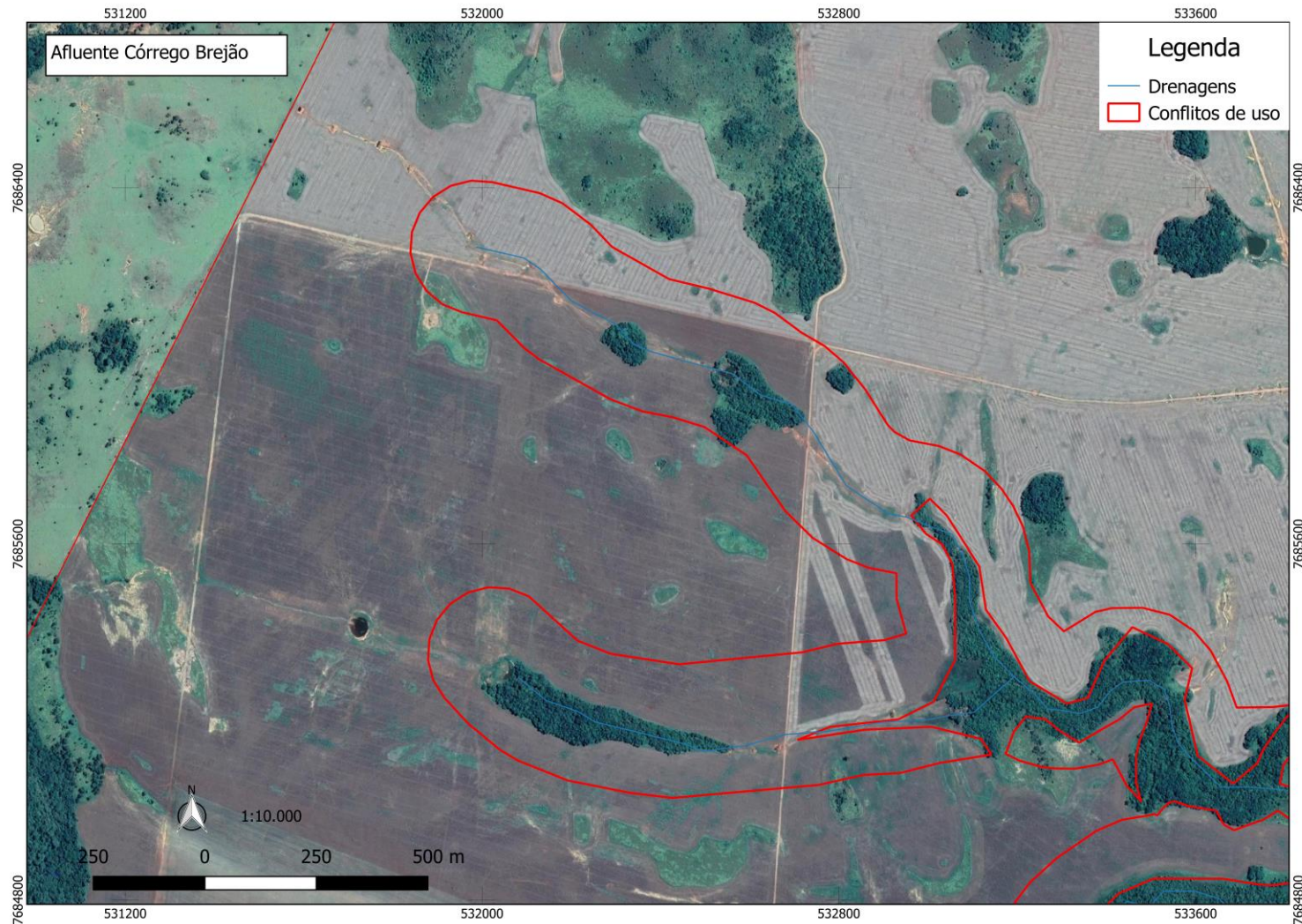


Figura 14 Exemplo de delimitação e análise da faixa de proteção especial: cabeceira de afluentes do córrego Brejão, conforme Lei Estadual nº 1871/1998.

4.3 Município de Anastácio

O município de Anastácio está situado na mesorregião do Pantanal Sul-matogrossense, a 121 km da capital, com uma área total de 2.950 km² (SEBRAE, 2016) possui aproximadamente 25 mil habitantes (IBGE, 2018). O município limita-se a cidade de Aquidauana, sendo separados somente pelo Rio Aquidauana, afluente do Rio Miranda.

4.3.1 Rede Hidrográfica

O município de Anastácio está localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, Sub-Bacia do Rio Miranda, sendo a área urbana localizada à margem do Rio Aquidauana (afluente do Rio Miranda), com nascentes no Planalto de Maracaju (ALBUQUERQUE, 2017) (Figura 15).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Anastácio, MS

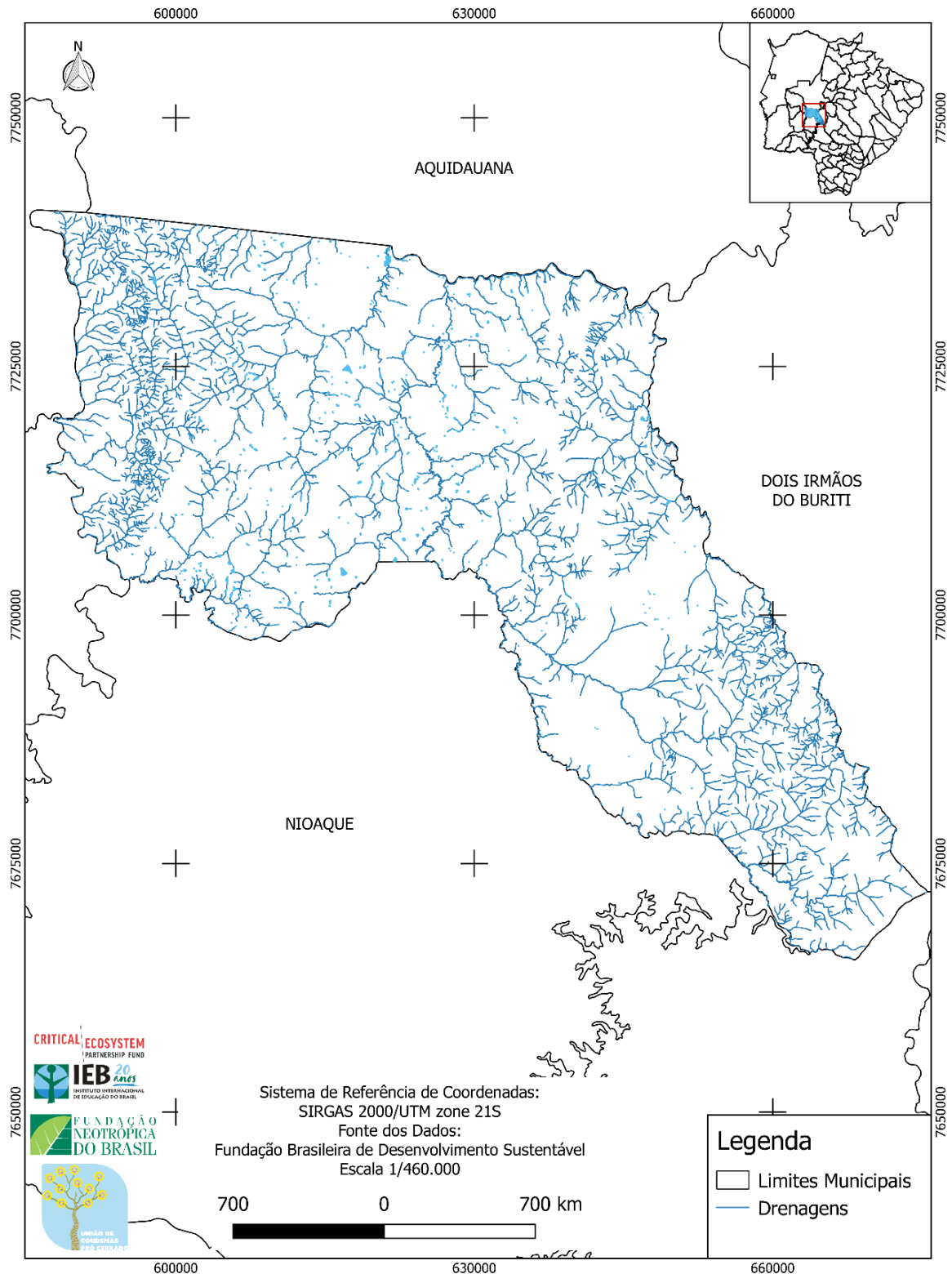


Figura 15 Rede hidrográfica do município de Anastácio, MS

4.3.2 Uso e Ocupação do Solo

De acordo com a classificação realizada pela FBDS, obteve-se os seguintes resultados (Tabela 3):

Tabela 3: Resultados de uso e ocupação do solo no município de Anastácio, MS. Fonte: FBDS, 2018.

Classes de Uso e Ocupação	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	193.192
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	675.625
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	19693.8
Água	Espelho d'água contínuo	1329.5
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	78339.7
Silvicultura	Cultivos de Eucalyptus sp. ou Pinus sp.	1569.94

Na carta imagem gerada do município de Anastácio (Figura 16) é nítida a predominância das áreas antropizadas com 193.192 hectares.

Carta do Uso e Ocupação do Solo do Município de Anastácio, MS

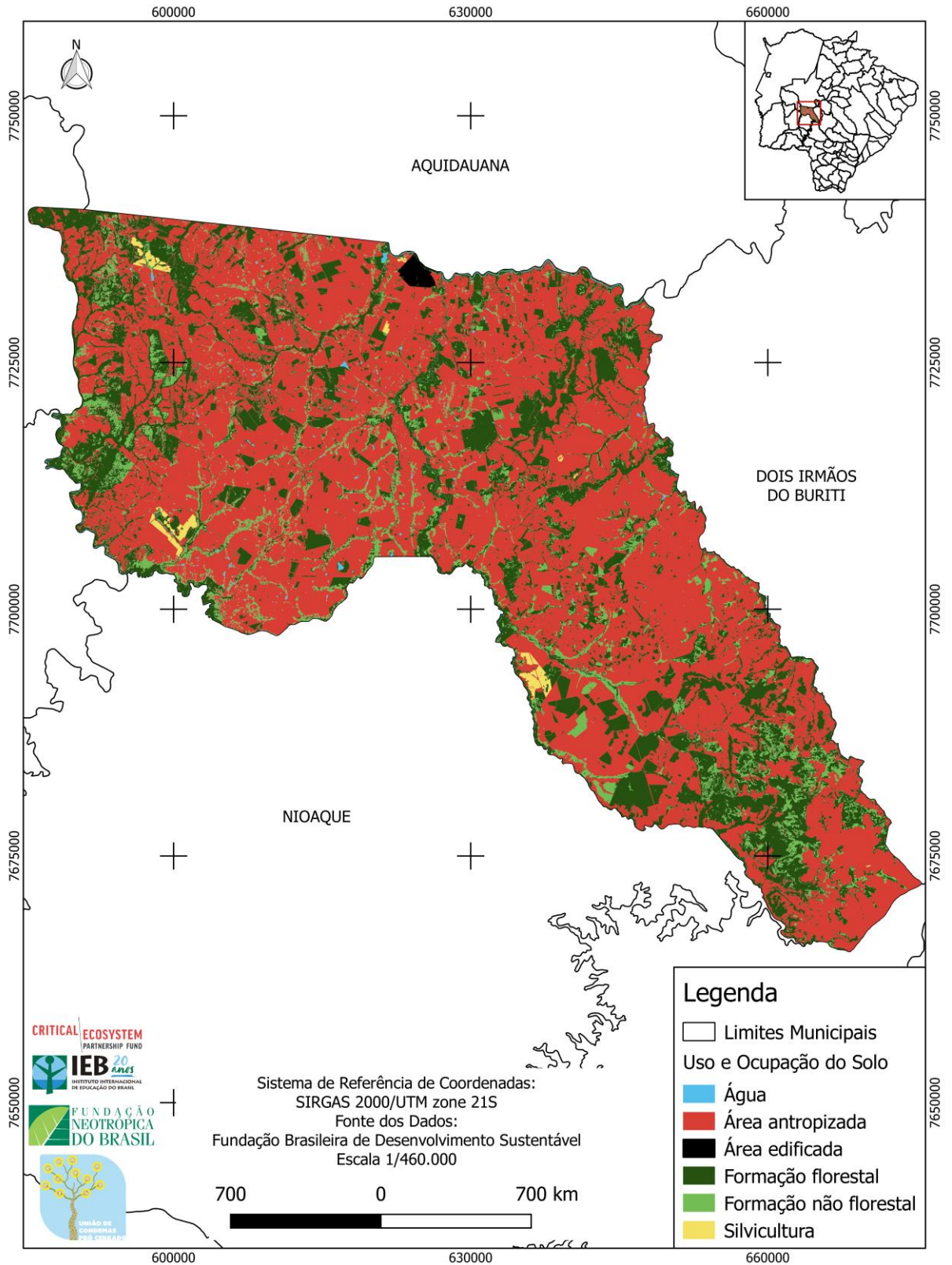


Figura 16 Carta de uso e ocupação do solo do município de Anastácio, MS

4.3.3 Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

De acordo com a Lei Federal nº 12.651/2012, as Áreas de Preservação Permanente (APP) devem ser mantidas com função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade. Contudo, após os levantamentos realizado por meio de imagens de satélite, observa-se que nas APPs do município de Anastácio (Figura 17) há presença de 5.705,41 hectares de área antropizada (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados de uso e ocupação das APPs do município de Anastácio, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	5.705,41
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	142.532
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	2.084,6
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	11.234,3
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	105,613

Carta do Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do Município de Anastácio, MS

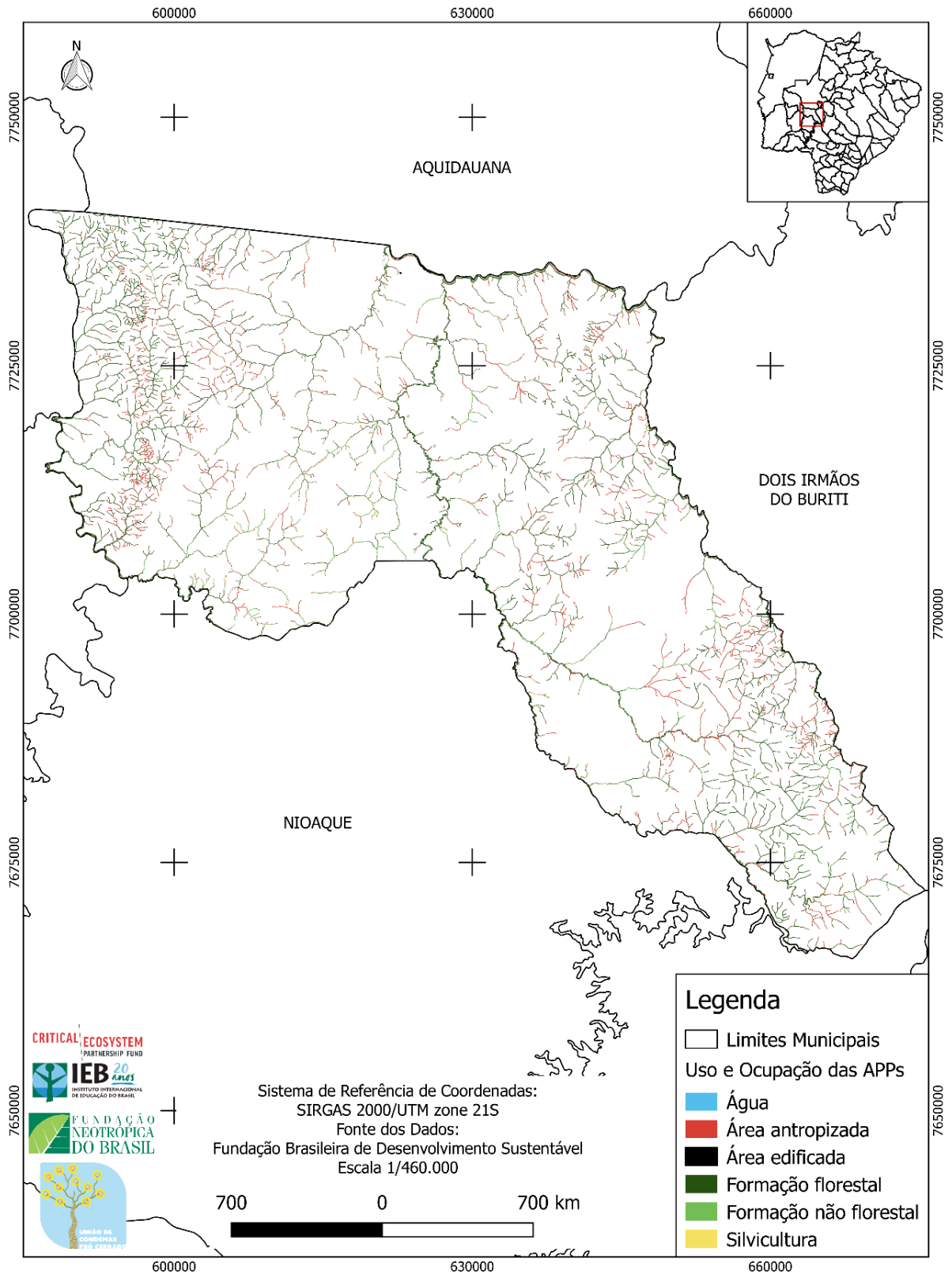


Figura 17 Carta de uso e ocupação das áreas de preservação permanente do município de Anastácio, MS.

4.4. Município de Bodoquena

O município de Bodoquena está localizado na borda sudoeste do Pantanal Sul-matogrossense, com aproximadamente 8 mil habitantes (IBGE, 2018). Esse município é compreendido pelo Planalto da Serra da Bodoquena, na qual “constitui planalto escarpado a oeste, no sentido da Planície do Pantanal, e suavemente inclinado a leste, onde transiciona para a planície de inundação do Rio Miranda” (BOGGIANI et al., 1999, p. 4), juntamente com os municípios de Bonito, Jardim, Miranda e Porto Murquinho, sendo essa uma região com característica singular, considerados destinos para a prática de ecoturismo.

4.4.1. Rede Hidrográfica

Além de estar localizado na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, área do município está inteiramente inserida na Sub-Bacia do Rio Miranda. Devido às formações cársticas do Planalto da Serra da Bodoquena, alguns rios possuem águas cristalinas de beleza cênica, como por exemplo, o rio Betione, destino turístico.

O mapeamento da rede hidrográfica realizado pela FBDS após classificação supervisionada, considerando nascentes, lagoa natural, reservatórios artificiais e cursos d’água, obteve-se o seguinte resultado (Figura 18).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Bodoquena, MS

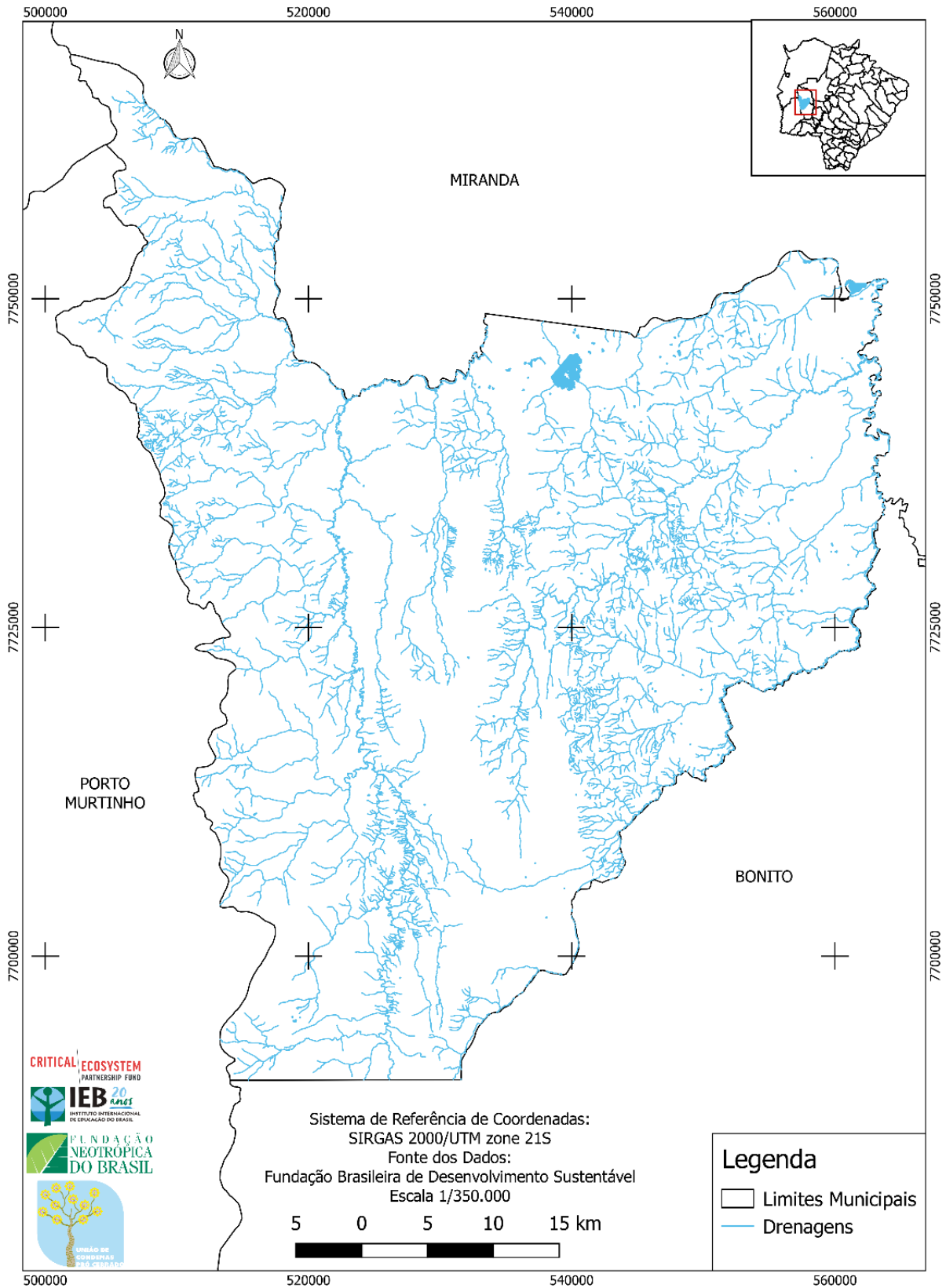


Figura 18 Rede hidrográfica do município de Bodoquena, MS

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.4.2 Uso e Ocupação do Solo

Após análise por meio de imagens de satélite com resolução espectral de 5 metros, foi possível obter os seguintes resultados (Tabela 5):

Tabela 5. Resultados do uso e ocupação do solo do município de Bodoquena, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	115.698
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	147.177
Formação Não Florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	14.633,4
Água	Espelho d'água contínuo	1.033,98
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	119.026

Diante dos resultados obtidos, é evidente como há pouca diferença em hectares entre a área antropizada (115.698 ha) e formação florestal (119.026 ha), reforçando assim a necessidade de conservação e preservação da formação florestal. Na carta imagem é nítida como a paisagem se configura no município de Bodoquena (Figura 19).

Carta de Uso e Ocupação do Solo do Município de Bodoquena, MS

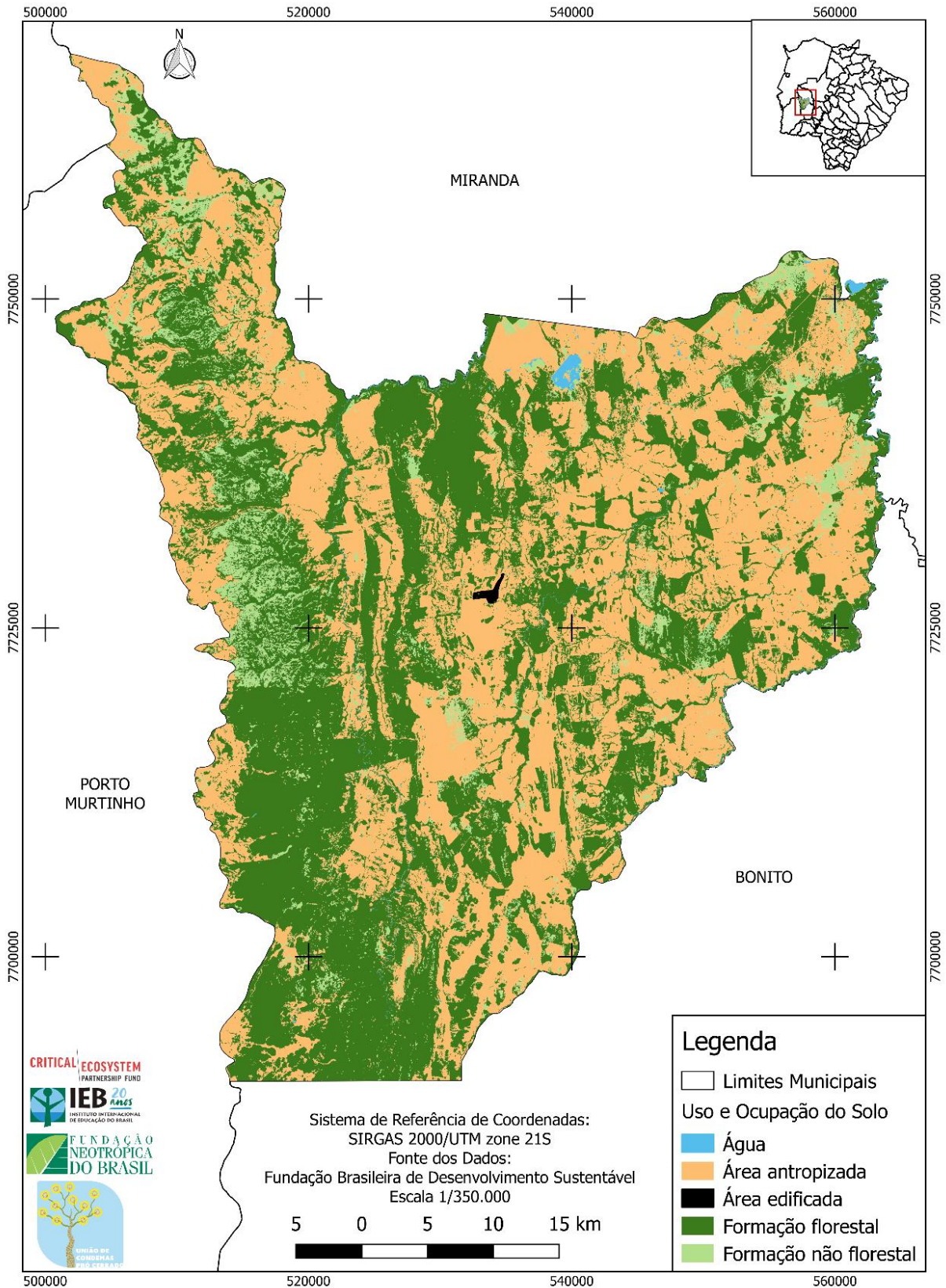


Figura 19 Carta de uso e ocupação do solo do município de Bodoquena, MS

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.4.3 Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

Após o recorte das APPs conforme a Lei Federal nº 12.651/2012, foi possível constatar que 12997.5 hectares de formação florestal, no entanto há ainda uma área elevada em conflito de uso, sendo essas correspondentes as áreas antropizadas, ou seja, áreas que não possuem cobertura vegetal com 4794.54 hectares (Tabela 6).

Tabela 6: Resultado do uso e ocupação das APPs do município de Bodoquena, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	4794.54
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	0.589774
Formação Não Florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	543.729
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	12997.5

Nota-se que as áreas mais antropizadas estão nas cabeceiras, onde deveria haver uma maior preocupação em conservar as APPs (Figura 20).

Carta do Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do Município de Bodoquena, MS

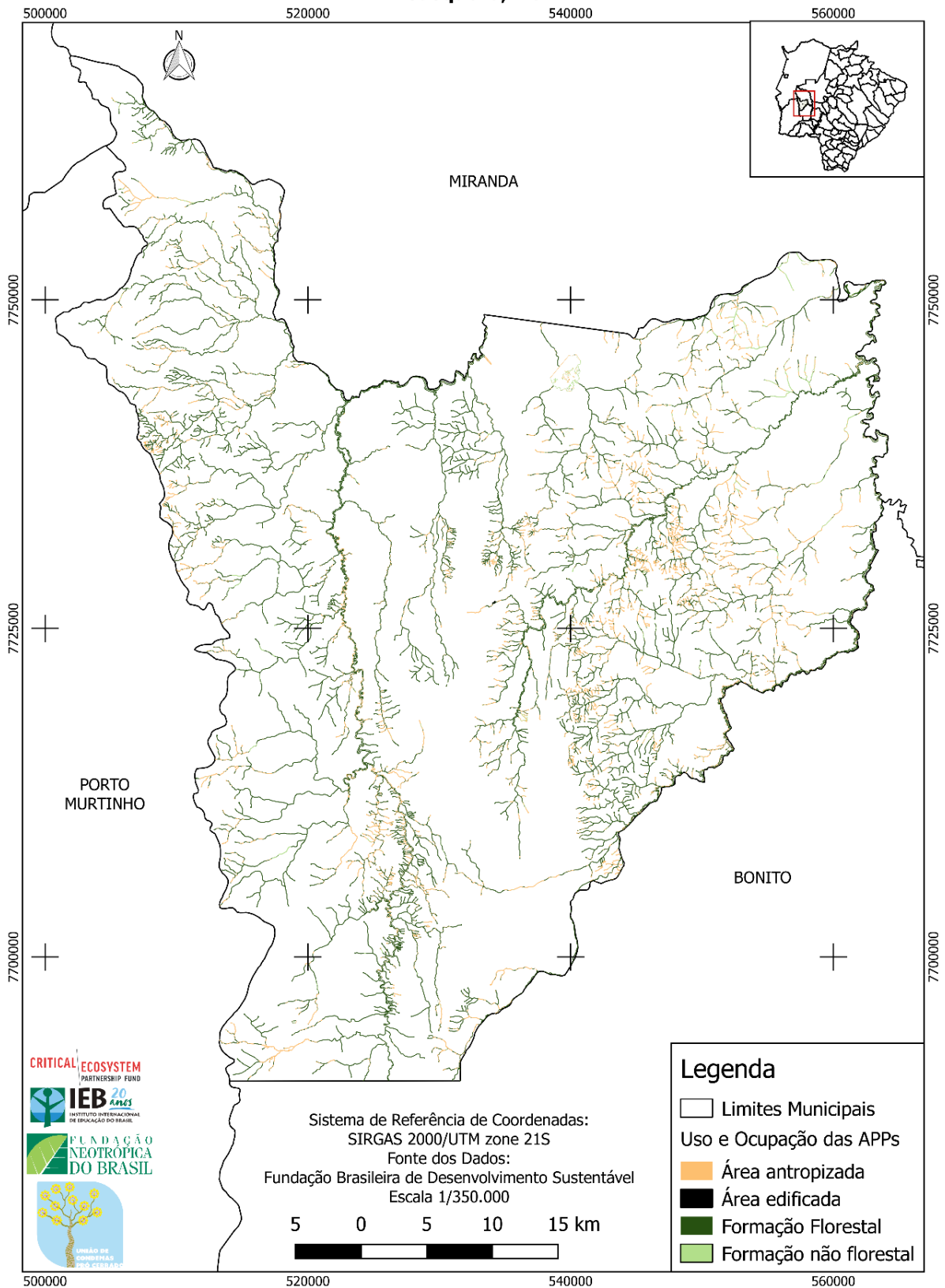


Figura 20 Uso e ocupação das áreas de preservação permanente do município de Bodoquena, MS.

4.5. Município de Dois Irmãos do Buriti

O município faz parte da região de Campo Grande do Mato Grosso do Sul, localizado a 73 km da capital, com uma área de 2.344,60 km² e uma população aproximada de 11 mil habitantes (IBGE, 2018).

4.5.1. Rede Hidrográfica

Está situado com 94% do seu território na bacia hidrográfica do rio Miranda, possui uma rede densa de drenagens (Figura 21).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Dois Irmãos do Buriti, MS

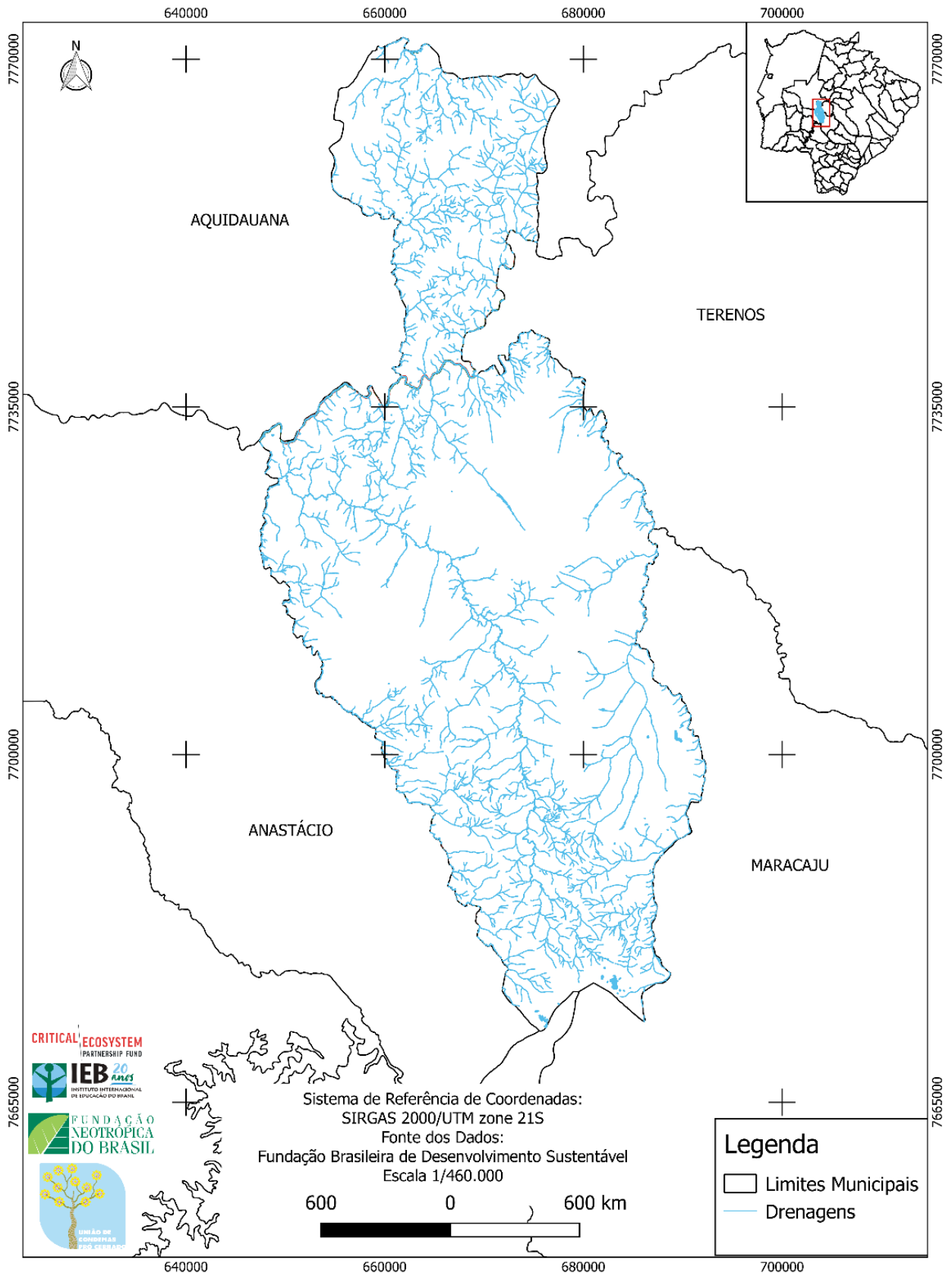


Figura 21. Rede hidrográfica do município de Dois Irmãos do Buriti, MS.

4.5.2. Resultado de Uso e Ocupação do Solo

Os resultados obtidos por meio da análise de imagens de satélite demonstram que 156736 hectares do município possuem áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa, isto é, são áreas de cultivo agrícola e pastagem (Tabela 7).

Tabela 7. Resultado em hectares do uso e ocupação do solo do município de Dois Irmãos do Buriti, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	156736
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	434
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	19679.6
Água	Espelho d'água contínuo	849
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	50388.7
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	6351.99

Diante da compilação dos dados de classificação do uso do solo, é evidente a fragmentação que há na formação florestal como um todo na área do município (Figura 22).

Carta do Uso e Ocupação do Solo do Município de Dois Irmãos do Buriti, MS

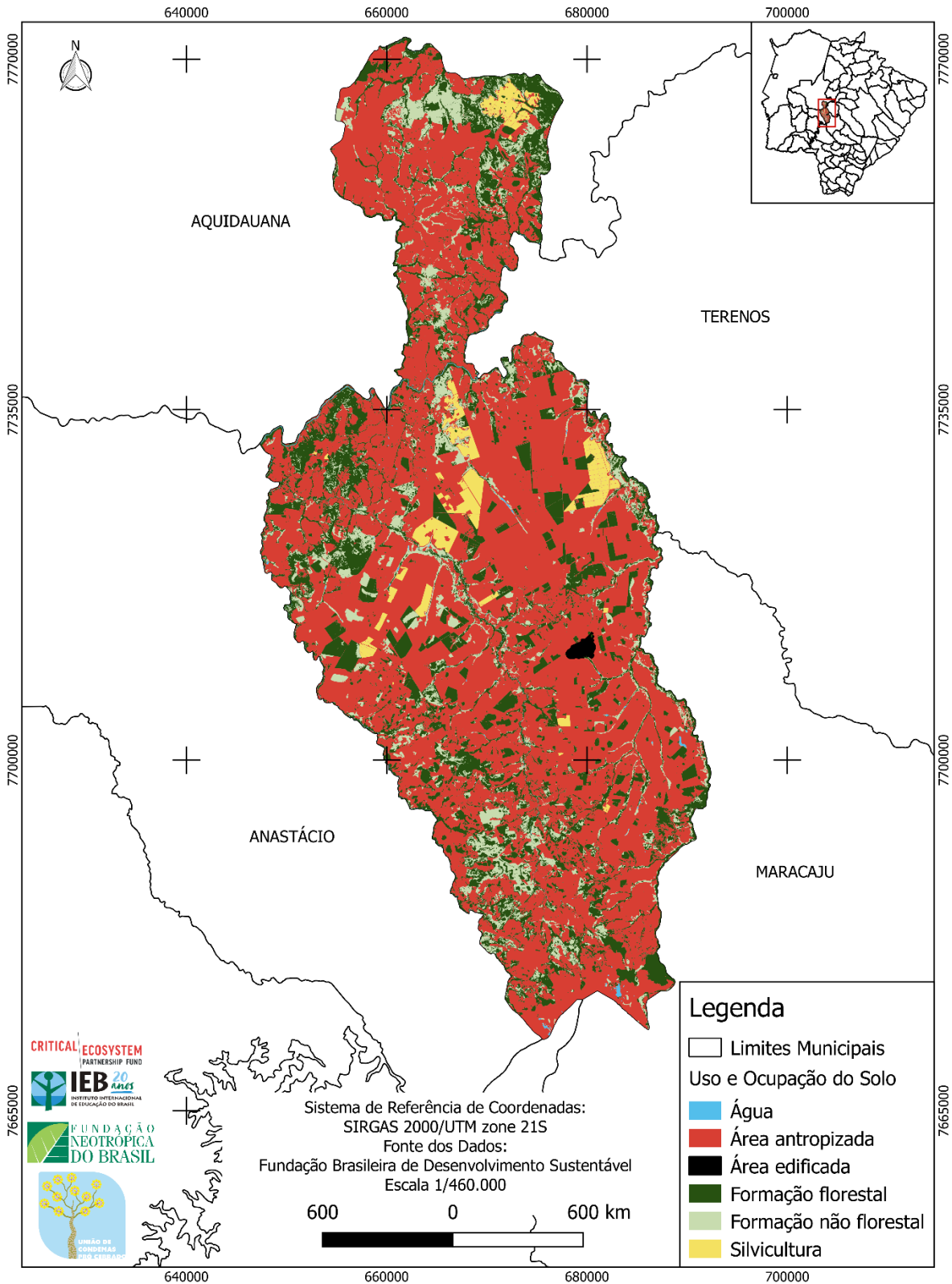


Figura 22. Uso e ocupação do solo do município de Dois Irmãos do Buriti, MS.

4.5.2. Uso e Ocupação do Solo nas Áreas de Preservação Permanente (APP)

Nas APPs do município de Dois Irmãos do Buriti são encontradas uma área significativa de *Eucalyptus sp.* e antropizadas, não correspondendo ao cumprimento da Lei Federal nº 12.651/2012 (Tabela 8).

Tabela 8. Resultado do uso e ocupação nas APPs no município de Dois Irmãos do Buriti, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	4356.14
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	114
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	1936.08
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	8044.17
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	487

De maneira geral, o não cumprimento da lei vigente facilita o processo de fragmentação das APPs, deixando os corpos hídricos vulneráveis susceptíveis à assoreamentos e erosões, como foi possível constatar por meio de análise de imagens de satélite (Figura 23).

**Carta do Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente Município de
Dois Irmãos do Buriti, MS**

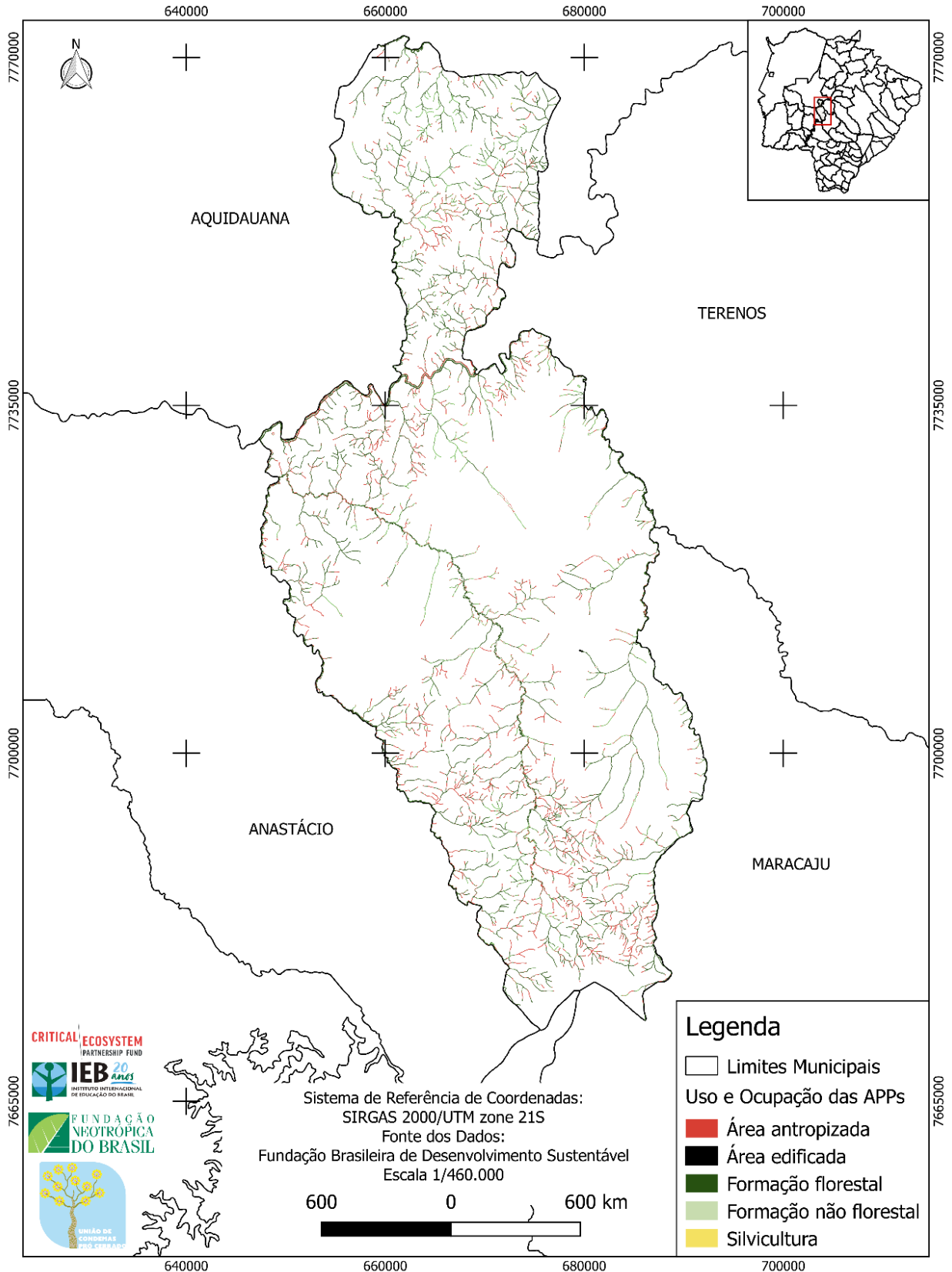


Figura 23. Uso e ocupação das APPs do município de Dois Irmãos do Buriti, MS.

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.6 Município de Guia Lopes da Laguna

O município de Guia Lopes da Laguna, com uma área de 1.210,60 km² está localizado a 190 km da capital. Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE – o município possui 9.968 habitantes (IBGE, 2018), no entanto é notório a queda da taxa média de crescimento anual, pois em 2010, de acordo com o censo do IBGE havia 10.366 habitantes.

4.6.1. Rede Hidrográfica

Da mesma forma que os demais municípios, Guia Lopes da Laguna também está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Paraguai, Sub-bacia Hidrográfica do Rio Miranda. O principal rio do município é o rio Santo Antônio, com nascentes na Serra de Maracaju e afluente do rio Miranda (Figura 24).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Guia Lopes da Laguna, MS

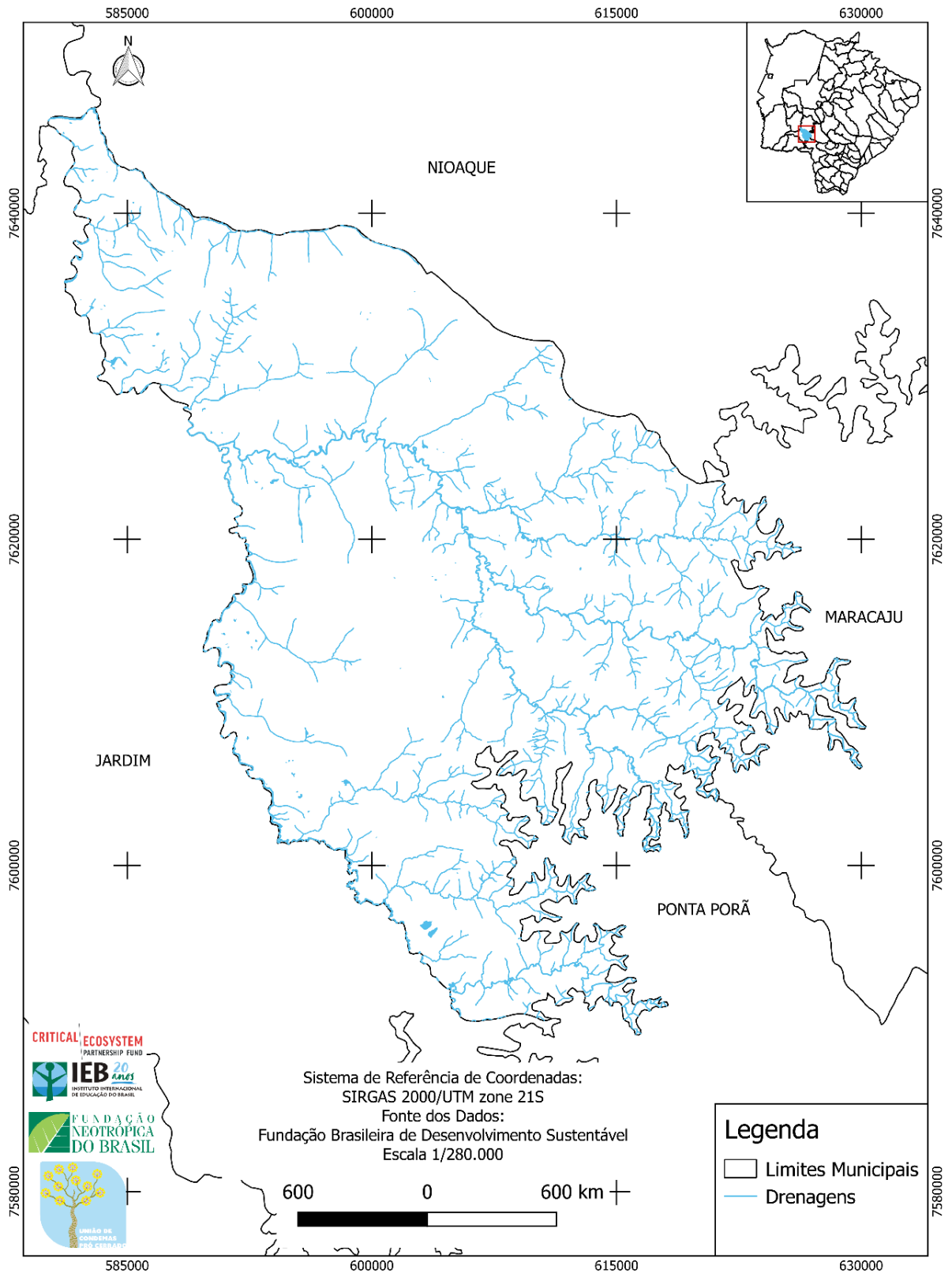


Figura 24. Rede Hidrográfica do município de Guia Lopes da Laguna, MS.

4.6.2 Uso e Ocupação do Solo

Os resultados obtidos de uso e ocupação do solo de Guia Lopes da Laguna apontam que 83836.9 hectares são áreas antropizadas, utilizadas para agricultura e pastagem (Tabela 9).

Tabela 9. Resultados de uso e ocupação do solo do município de Guia Lopes da Laguna, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	83836.9
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	513
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	11006.2
Água	Espelho d'água contínuo	840
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	24.686,4
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	113

A presença das áreas antropizadas são notórias diante da carta imagem elaborada, assim como formação florestal somam apenas 24.686,4 hectares (Figura 25).

Carta do Uso e Ocupação do Solo do Município de Guia Lopes da Laguna, MS

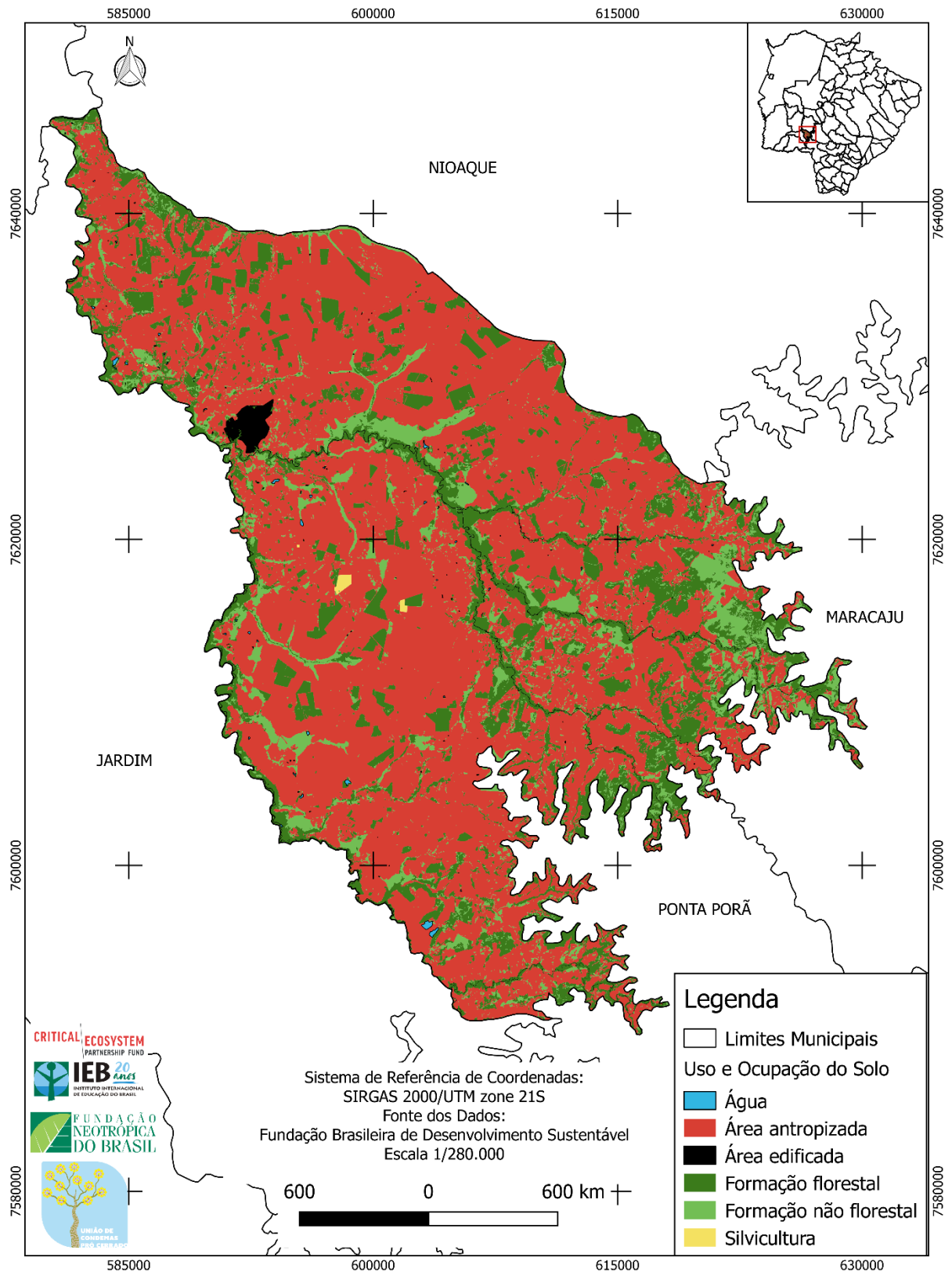


Figura 25. Uso e ocupação do município de Guia Lopes da Laguna, MS.

4.6.3 Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

Os resultados obtidos apontam que há uma área significativa em descumprimento com a Lei Federal 12.651/2012 nas APPs, tanto para o desenvolvimento da agricultura quanto para áreas edificadas (Tabela 10).

Tabela 10. Resultado de uso e ocupação nas APPs do município de Guia Lopes da Laguna, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	2.539,95
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	149,854
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	1.445,58
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	3.898,37

Nas APPs a maior parte em conflito de uso, ou seja, áreas desprovidas de cobertura vegetal nativas são evidentes próximo as nascentes localizadas na Serra de Maracaju (Figura 26).

**Carta do Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do Município de
Guia Lopes da Laguna, MS**

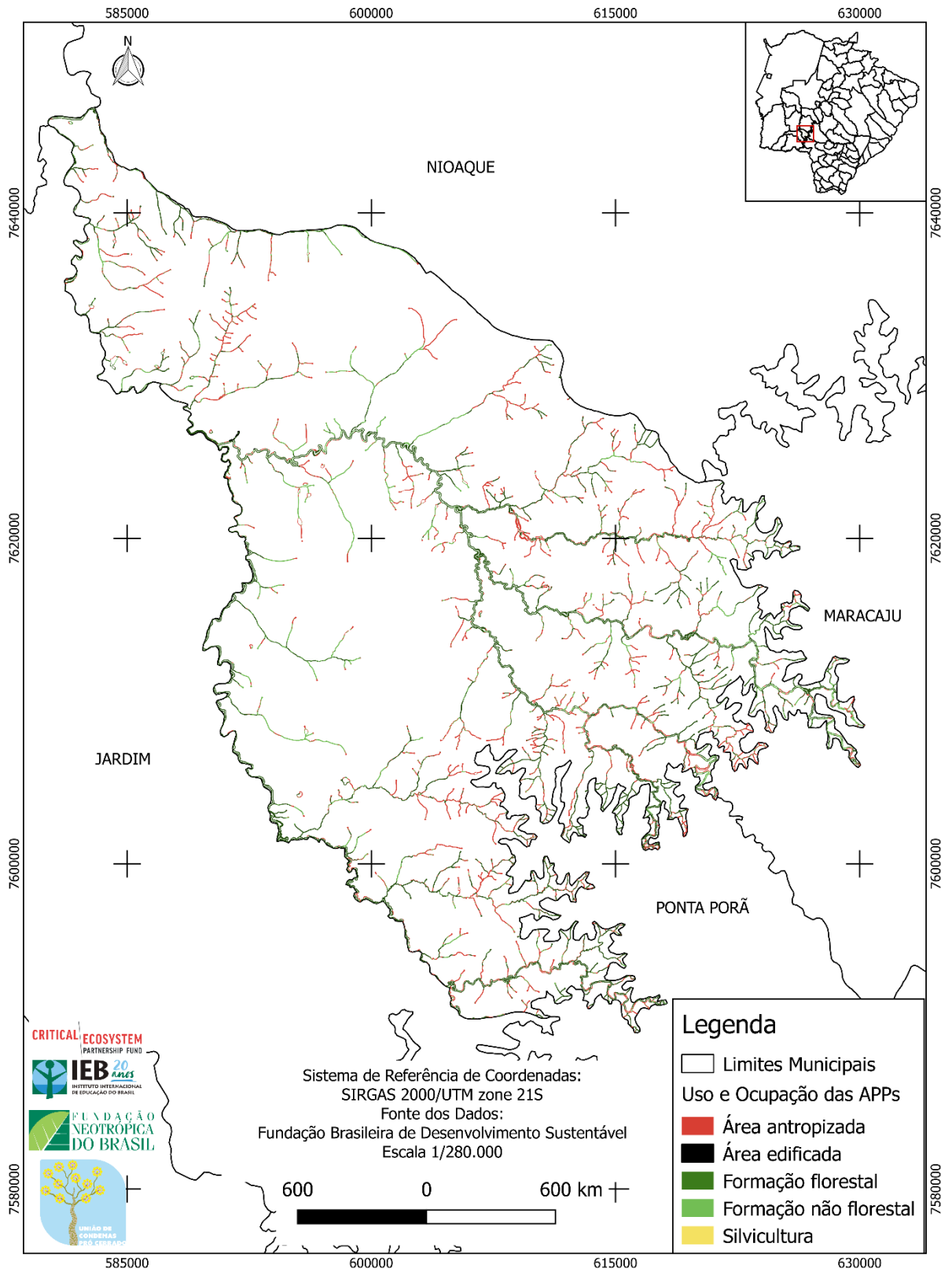


Figura 26. Uso e ocupação das APP do município de Guia Lopes da Laguna, MS.

4.7. Município de Jardim

O município está localizado a 239 km da capital, sendo considerado o polo de abastecimento para os municípios de Guia Lopes da Laguna, Nioaque, Bela Vista, Porto Murtinho, Caracol e Bela Vista (NEOTROPICA, 2012).

4.7.1. Rede Hidrográfica

O município está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda e na Bacia Hidrográfica do Rio Apa, sendo o sistema fluvial composto por sub-bacias do rio da Prata e do rio Perdido, afluente do Rio Apa. Além disso, no território do município há duas das três principais nascentes do Rio Miranda (Figura 27).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Jardim, MS

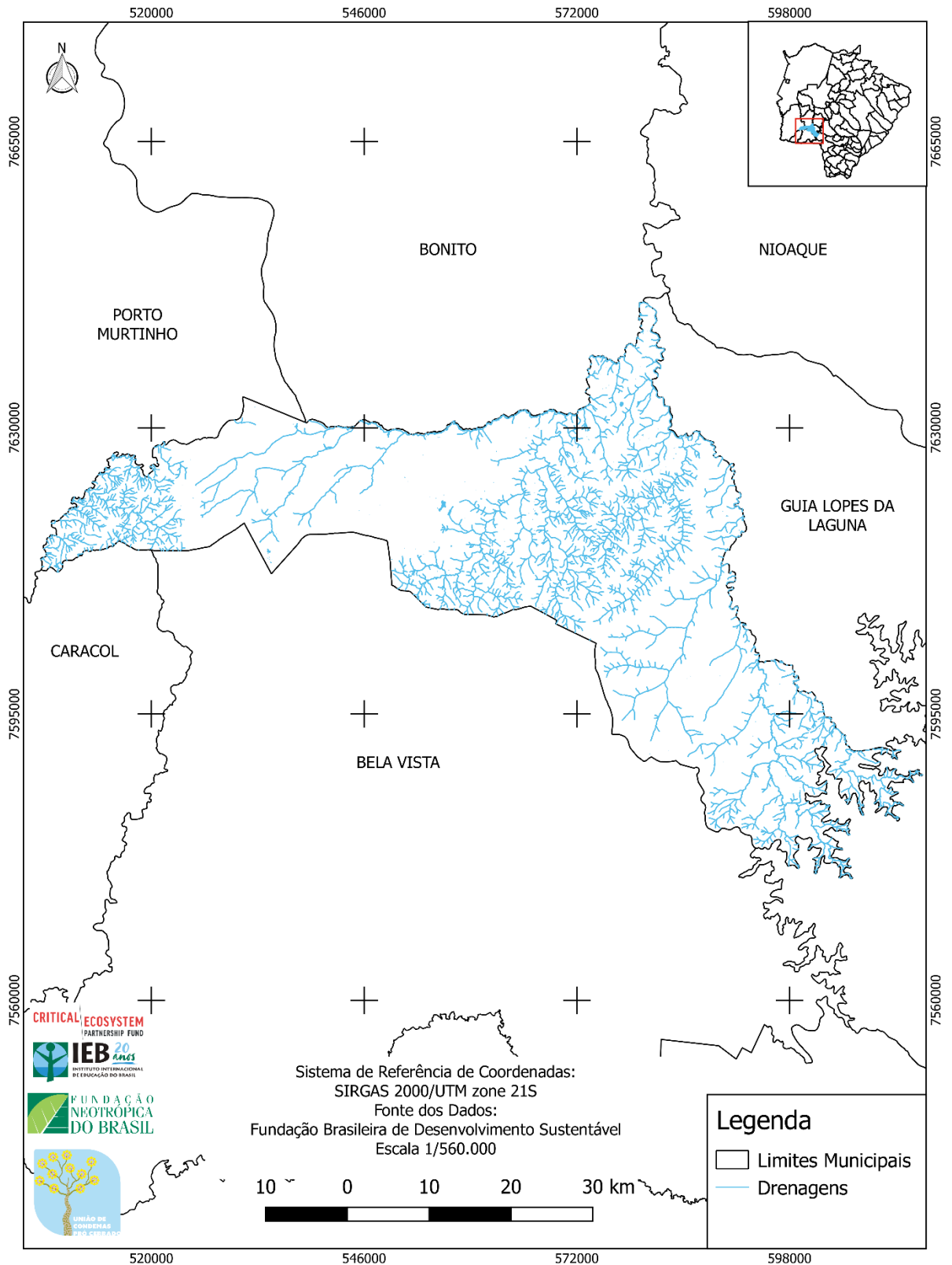


Figura 27. Rede hidrográfica do município de Jardim, MS.

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.7.2. Uso e ocupação do Solo

O município de Jardim está inserido na região da Serra da Bodoquena, a qual constitui o maior remanescente de florestas do Mato Grosso do Sul, sendo ainda uma área estratégica para conexão entre os biomas Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal (NEOTRÓPICA, 2012).

Contudo, mesmo que o município seja uma área estratégica para conservação há um avanço significativo das áreas antropizadas, correspondendo à 139.453 hectares (Tabela 11).

Tabela 11. Resultados de uso e ocupação do município de Jardim, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	139.453
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	1.065,61
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	30.462,6
Água	Espelho d'água contínuo	857
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	47.865
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	299

Observa-se que as áreas com maior formação florestal estão localizadas na região do Parque Nacional da Serra da Bodoquena, onde também existem outras unidades de conservação, como por exemplo a Reserva Particular do Patrimônio Natural Buraco das Araras e a Reserva Particular do Patrimônio Natural Cabeceira do Prata (Figura 28).

Carta de Uso e Ocupação do Solo do Município de Jardim, MS

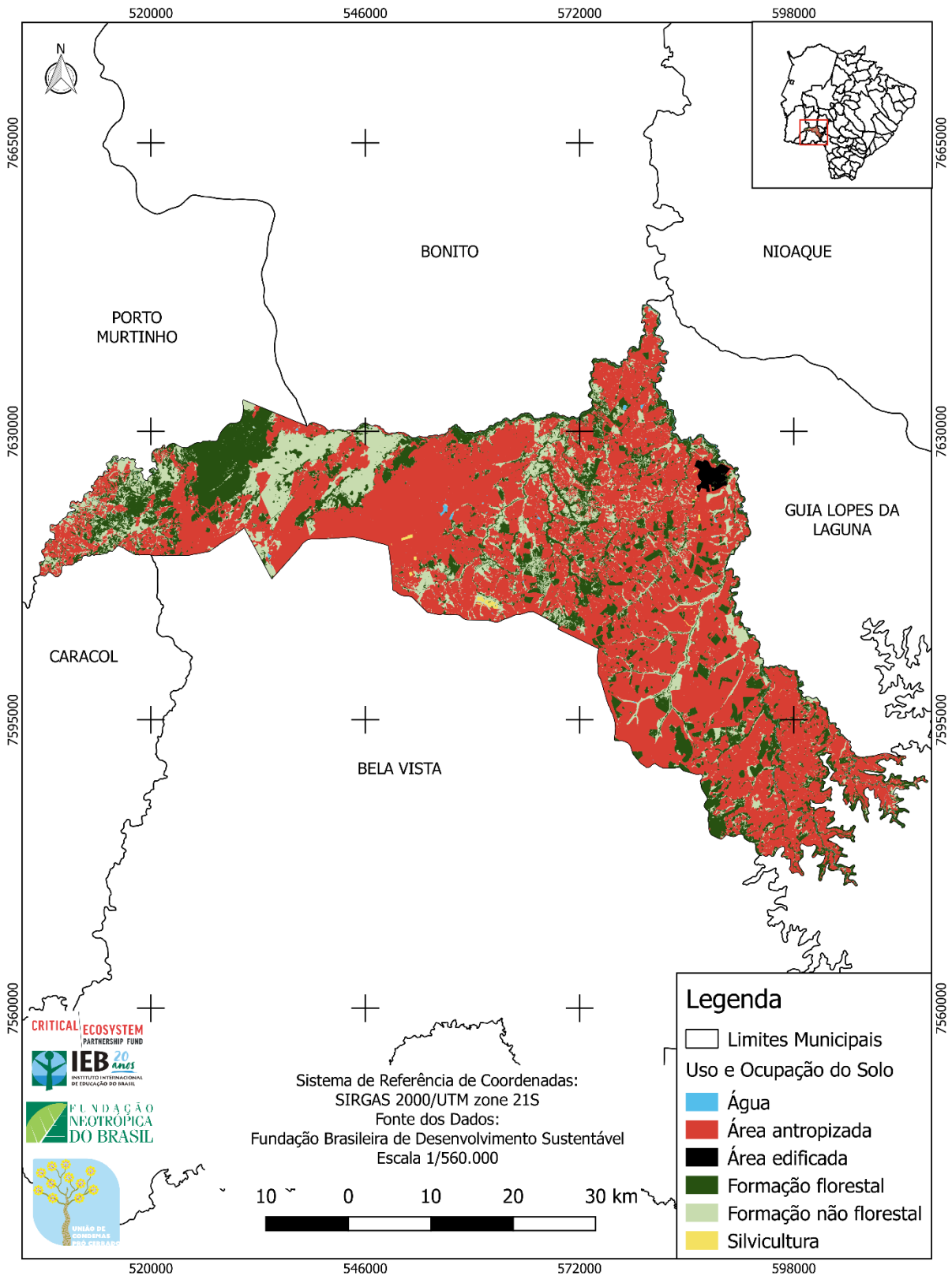


Figura 28. Uso e ocupação do solo no município de Jardim, MS.

4.7.3. Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

Após análise de imagens de satélite e recorte das APPs, conforme a Lei Federal 12.651/2012, observa-se que a área de formação florestal corresponde a 6.359,54 hectares (Tabela 12), porém essa quantidade é devida às unidades de conservação supramencionadas.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	4.155,39
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	175
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	3.171,89
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	6.359,54
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	0,112573

Entretanto, o uso e ocupação nas APPs do município de Jardim tem sido amplamente feito pelas áreas antropizadas na região das nascentes do rio Miranda, na Serra de Maracaju, facilitando possíveis processos erosivos e assoreamentos, além de causar a fragmentação das APPs (Figura 29).

Carta de Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do Município de Jardim, MS

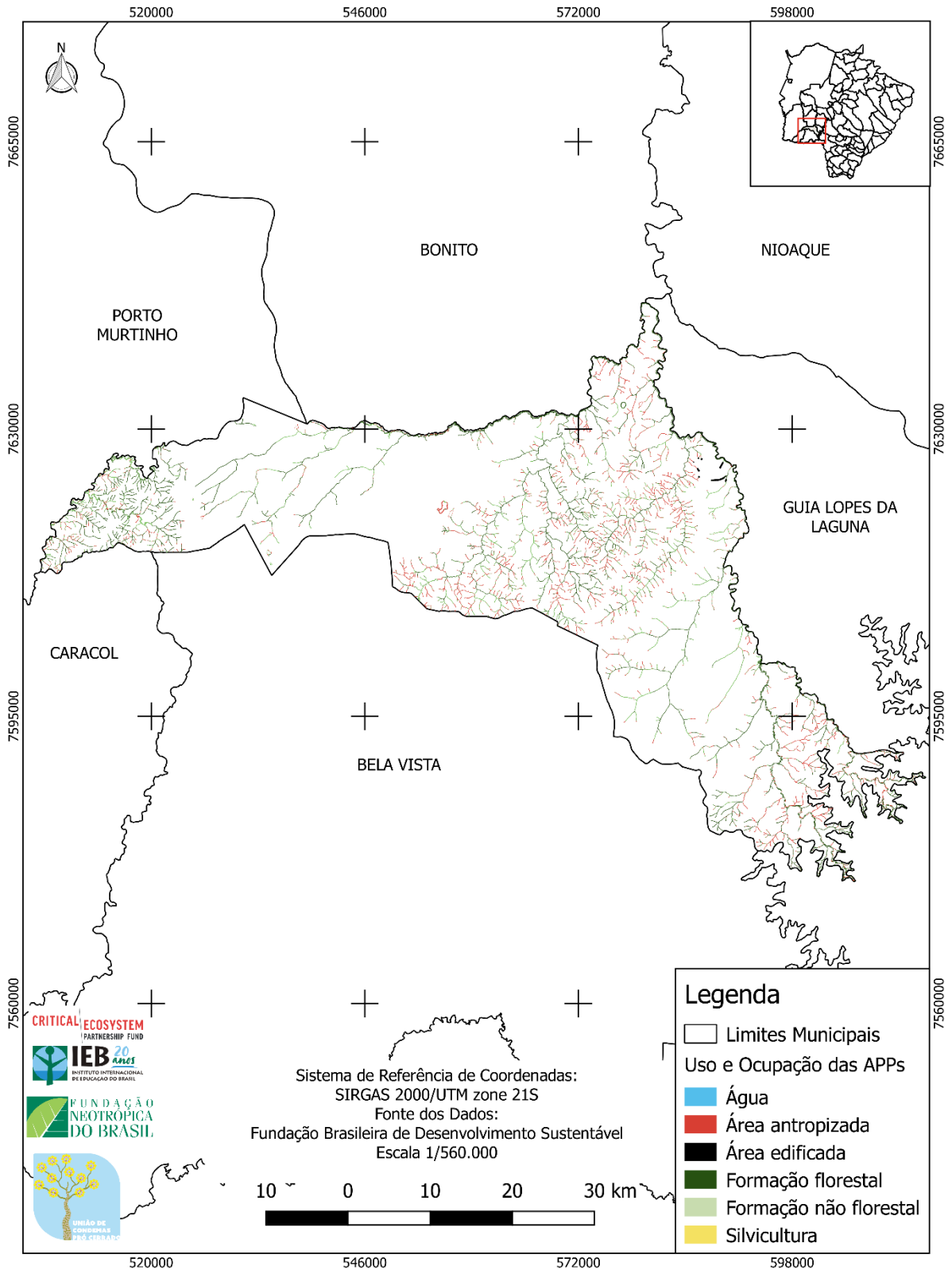


Figura 29. Uso e ocupação das APPs do município de Jardim, MS.

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.8. Município de Miranda

O município de Miranda está localizado na região do Pantanal Sul-matogrossense a 182 km da capital com aproximadamente 27 mil habitantes (IBGE, 2018) e uma extensão territorial de 5.478,48 km, é um município com localização estratégica para conservação da Bacia do Alto Paraguai e do Pantanal, devido as suas características físico-territoriais (LEITE et al., 2018).

4.8.1 Rede Hidrográfica

O município está inserido na Bacia Hidrográfica do Rio Miranda, afluente do Rio Paraguai, os cursos d'água principais dessa região estão sujeitos à inundação de grandes áreas, devida a declividade do terreno de 1 a 3 cm/km (PLANO ESTADUAL DE RECURSOS HIDRÍCOS, 2010), formando assim na área do município uma complexa drenagem (Figura 30).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Miranda, MS

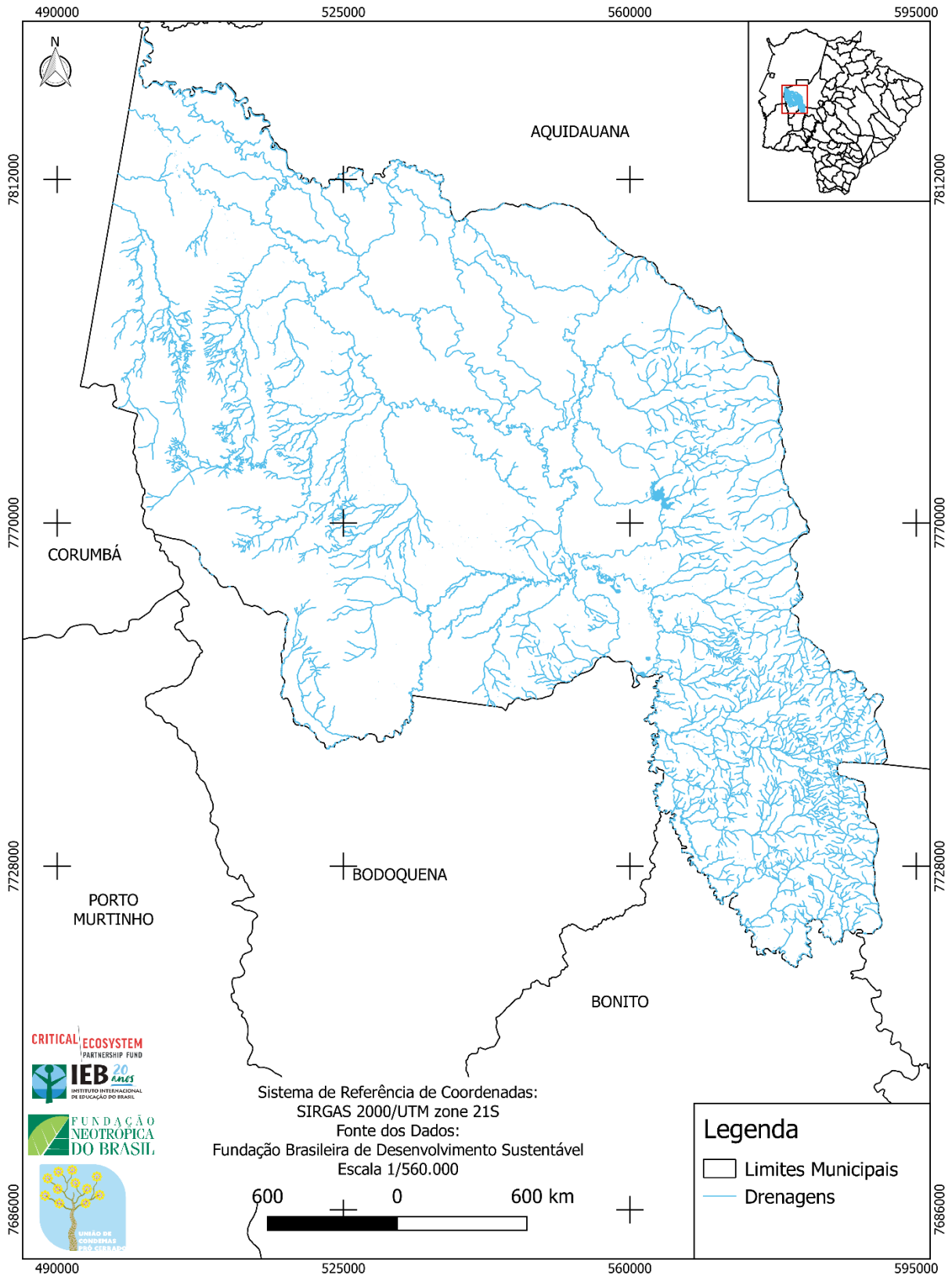


Figura 30. Rede Hidrográfica do município de Miranda, MS.

4.8.2 Uso e Ocupação do Solo

Os resultados obtidos de uso e ocupação do município de Miranda apontam que devido a sua baixa declividade, característica da Planície Pantaneira, é expressamente ocupado por áreas antropizadas com 201.614 hectares, sendo estas desprovidas de cobertura vegetal nativa (Tabela 13).

Tabela 13. Resultado do uso e ocupação do solo no município de Miranda, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Característica	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	201.614
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	361.458
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	130163
Água	Espelho d'água contínuo	3.321,98
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	211.650
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	366.051

Na carta imagem é possível visualizar de que forma as áreas antropizadas avançam sobre a planície pantaneira (Figura 31).

Carta do Uso e Ocupação do Solo do Município de Miranda, MS

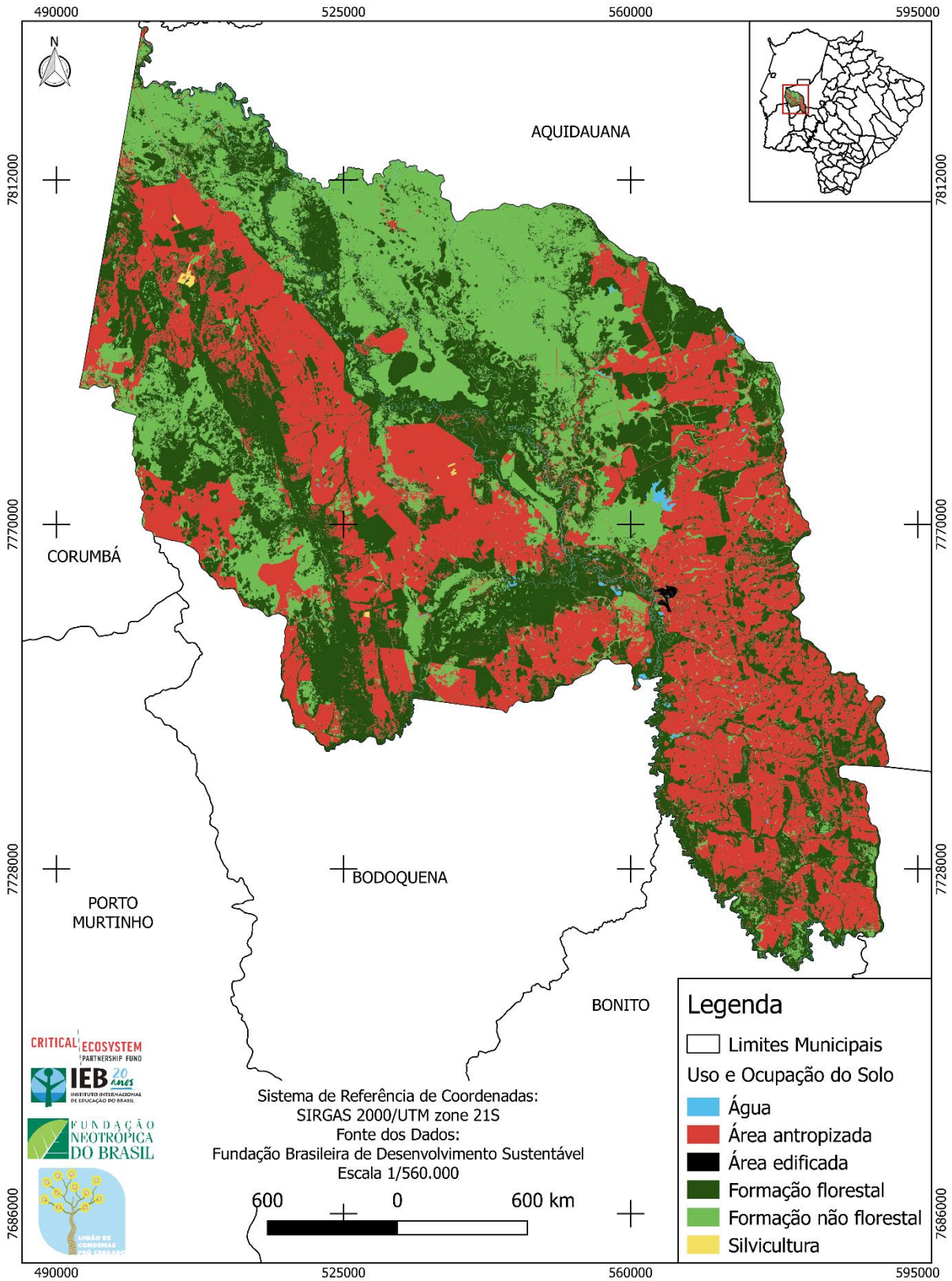


Figura 31. Uso e ocupação do solo do município de Miranda, MS.

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.8.3. Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

As APPs do município de Miranda, assim como nos demais abrangidos pelo projeto, apresenta descumprimento da legislação ambiental vigente (Lei Federal 12.651/2012), sendo esta correspondente às áreas antropizadas ocupando 6.412,07 hectares. Entretanto, por ser um município que faz parte da planície pantaneira apresenta uma grande área correspondente à formação não florestal – vegetação arbustiva ou herbácea nativa – característica comum em áreas sujeitas a inundações com 4.462,52 hectares (Tabela 14).

Tabela 14. Resultado de uso e ocupação das APPs do município de Miranda, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	6.412,07
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	184.311
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	4.462,52
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	17.866,8
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	0,187538

De maneira geral, as áreas de cabeceiras que apresentam maior decréscimo das APPs, como pode ser observado na carta imagem abaixo (Figura 32).

Carta do Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do Município de
Miranda, MS

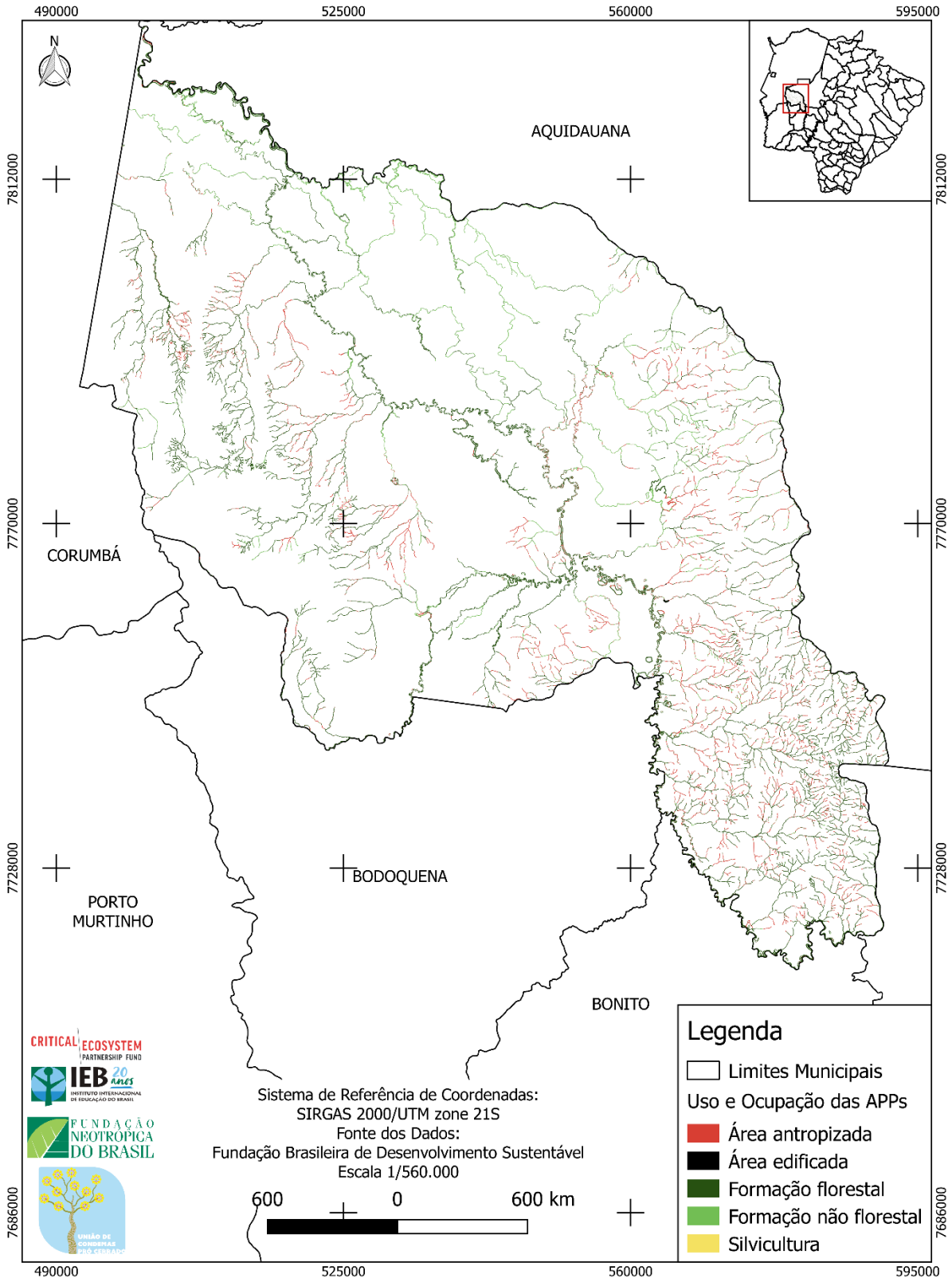


Figura 32. Uso e Ocupação das APPs do município de Miranda, MS.

4.9. Município de Porto Murtinho

O município de Porto Murtinho está localizado na fronteira do Brasil com o Paraguai, na região do Pantanal Sul-matogrossense, com uma área de 17.744,5 km². Possui aproximadamente 17 mil habitantes (IBG3, 2018).

4.9.1 Rede Hidrográfica

Assim como o município de Miranda, Porto Murtinho também sofre influências da planície pantaneira, entretanto, com inundações periódicas mais agudas. Além disso, está localizado às margens direita do Rio Paraguai e cercada por um dique construído em 1985 a fim de evitar inundações na área urbana. A rede hidrográfica de Porto Murtinho é extensa e complexa (Figura 33).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Porto Murтинho, MS

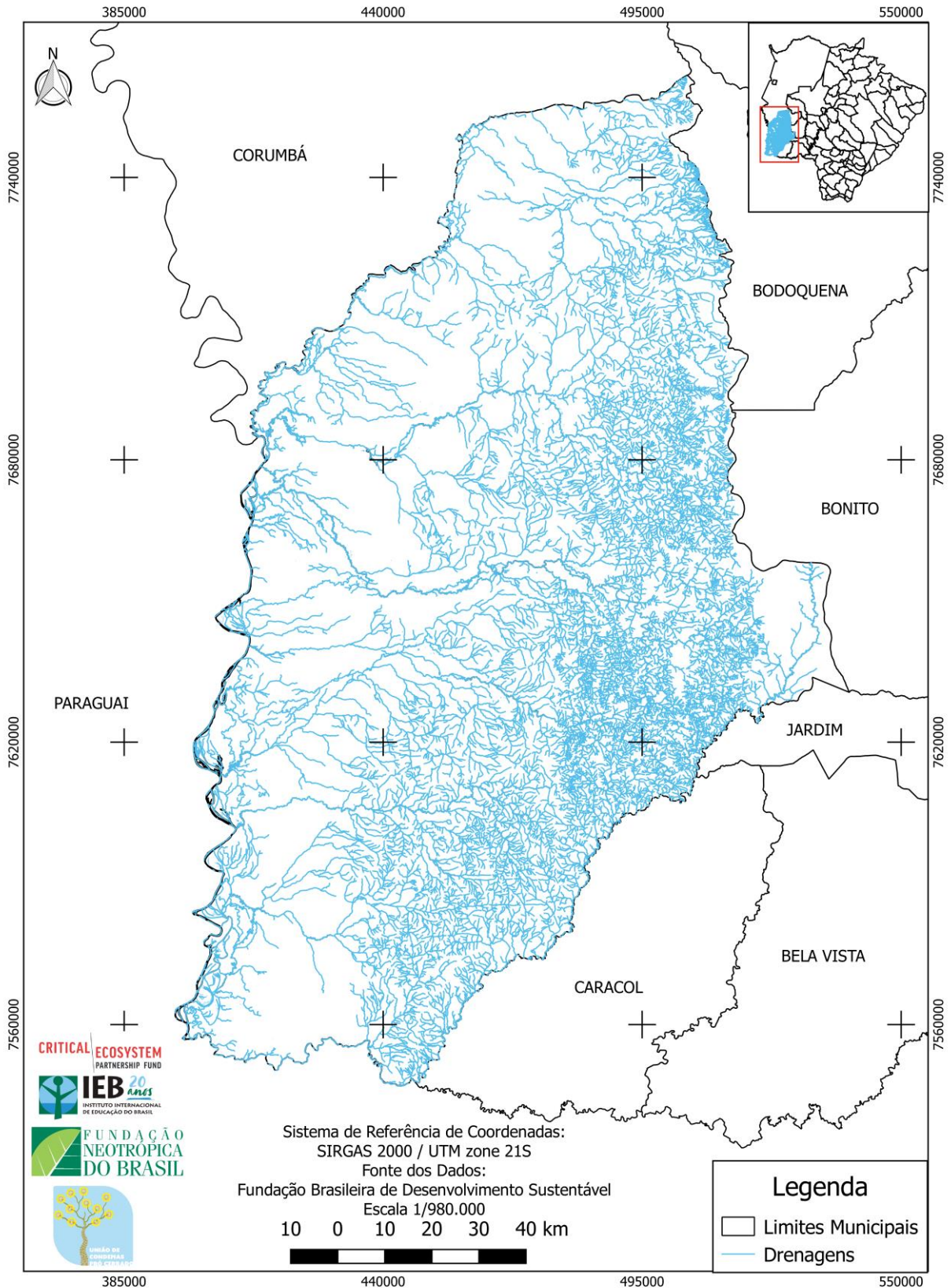


Figura 33. Rede Hidrográfica do município de Porto Murтинho, MS

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.9.2. Uso e Ocupação do Solo

Diante da análise de imagens de satélite e posterior classificação supervisionada realizada pela FBDS, foi constatada 701.263 hectares de formação não florestal, caracterizada por vegetação arbustiva ou herbácea nativa, sendo comum em lugares com pulsos de inundações frequentes, como é o caso de Porto Murtinho. Entretanto, há um grande avanço de áreas antropizada, correspondente a 536.068 hectares (Tabela 15).

Tabela 15. Resultado de uso e ocupação do município de Porto Murtinho, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Característica	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	536.068
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	308,739
Formação Não Florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	701.263
Água	Espelho d'água contínuo	12.169,5
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	522.246
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	1.073,36

É possível notar na carta imagem elaborada que no interior do município há uma concentração do desenvolvimento de atividades antrópicas, da mesma forma que na região norte do município, na qual fica localizado o Parque Nacional da Serra da Bodoquena e a Reserva Indígena Kadiwéu, é constituída por uma densa formação florestal e vegetação arbustiva ou herbácea (Figura 34).

Carta de Uso e Ocupação do Solo do Município de Porto Murtinho, MS

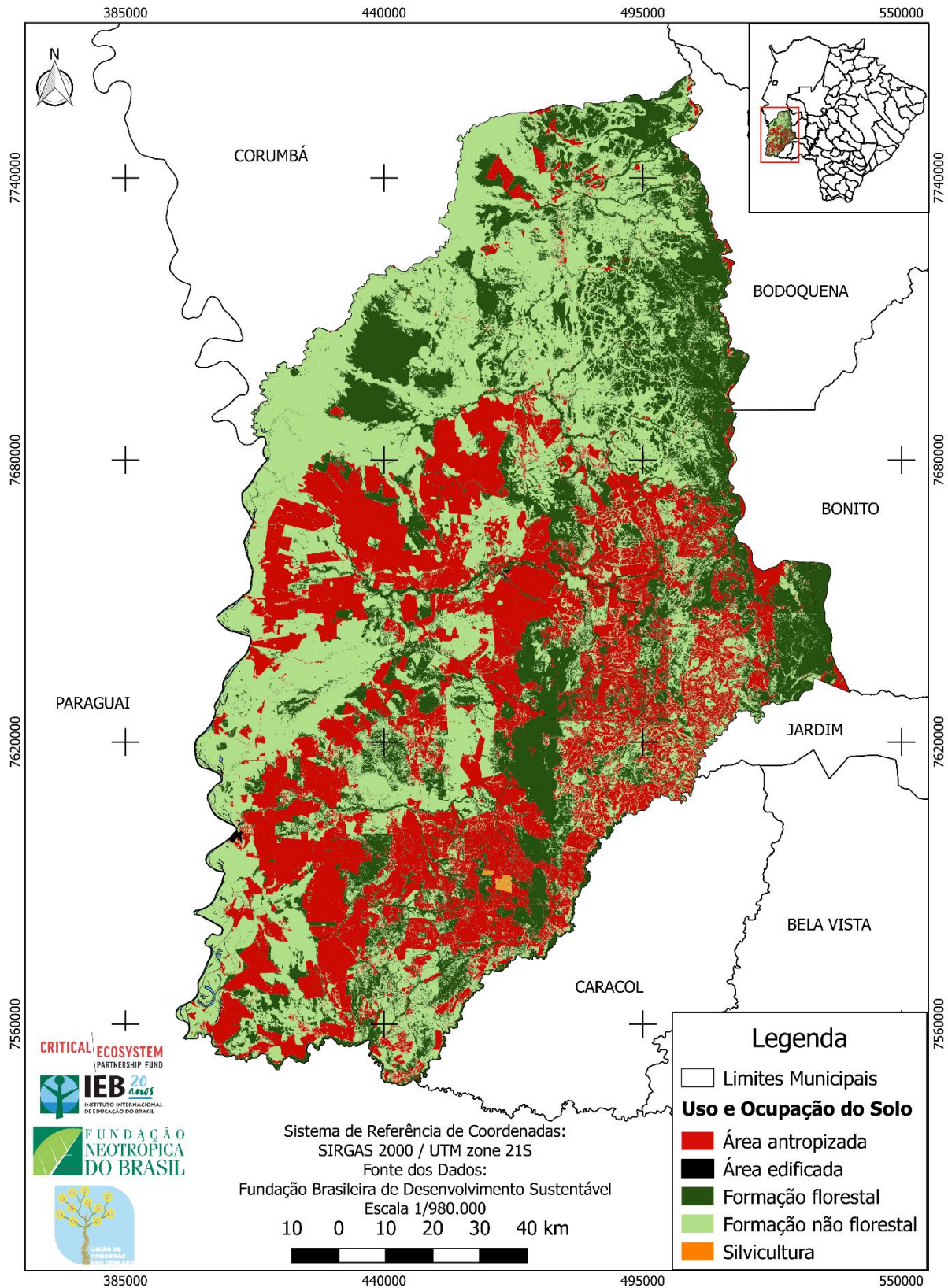


Figura 34. Uso e ocupação do solo do município de Porto Murtinho, MS.

4.9.3. Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

As APPs do município de Porto Murtinho possuem uma área de 22.960,8 hectares em conflito de uso de acordo com a Lei Florestal 12.651/2012. Entretanto, a principal formação que compõe essas áreas (APP) corresponde a vegetação arbustiva ou herbácea com 51.638,5 hectares (Tabela 16).

Tabela 16. Resultado de uso e ocupação das APPs do município de Porto Murtinho, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	22.960,8
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	74,854
Formação Não Florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	51.638,5
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	42.653,4
Silvicultura	Cultivos de Eucalyptus sp. ou Pinus sp.	20,4211

Assim como nos demais municípios, as APPs de Porto Murtinho apresentam inconformidades nas cabeceiras de rios (Figura 35).

Carta de Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do Município de Porto Murtinho, MS

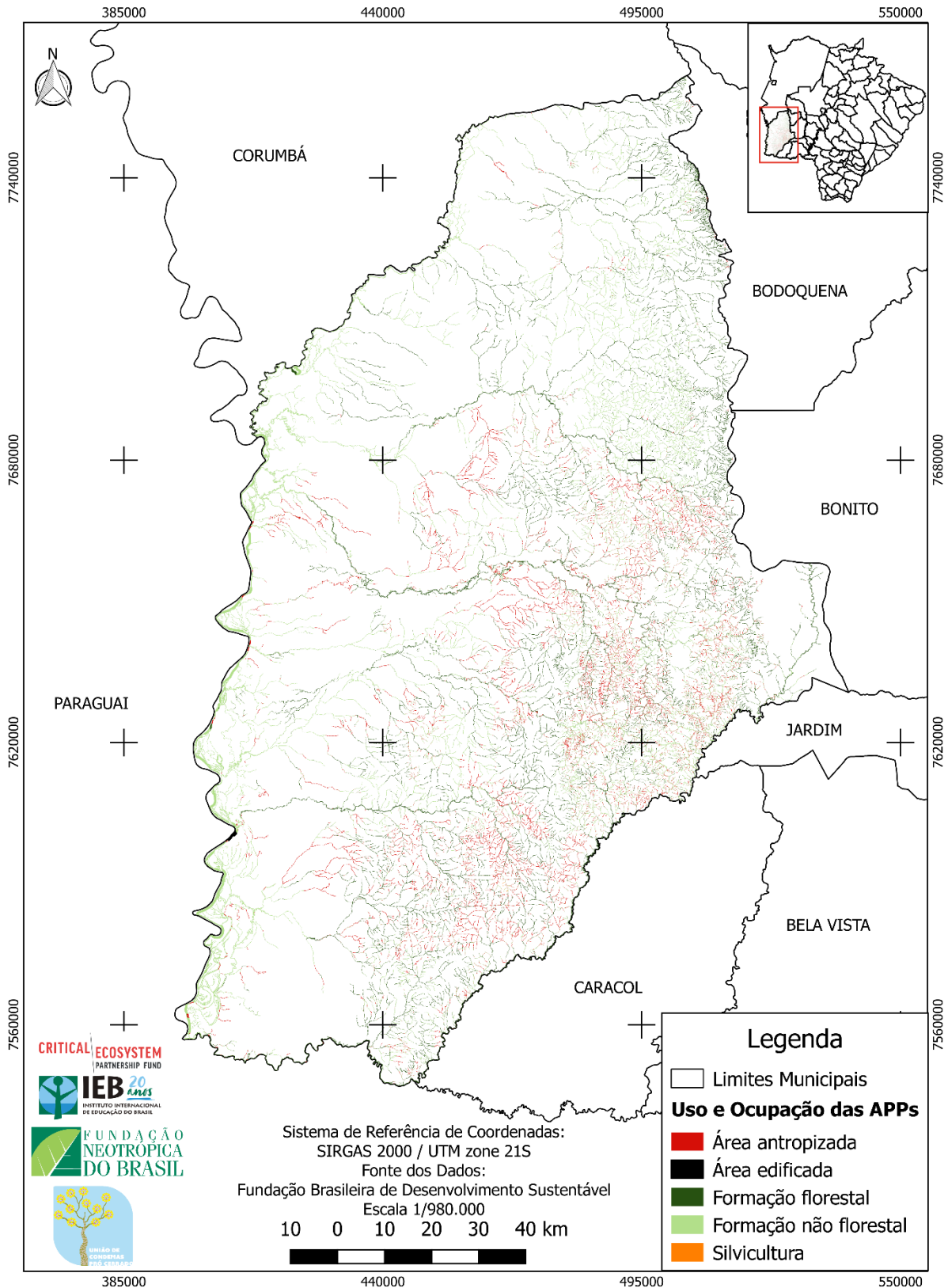


Figura 35. Uso e ocupação das APPs do município de Porto Murtinho, MS.

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.10. Município de Nioaque

O município de Nioaque está localizado na porção sudoeste do Mato Grosso do Sul a 145 km da capital. Possui uma população de aproximadamente 14 mil habitantes e um território de 3.923,790 km².

4.10.1 Rede Hidrográfica

Localizado na Sub-bacia hidrográfica do rio Nioaque com nascentes na Região da Serra de Maracaju, é um importante tributário do rio Miranda (Figura 36).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Porto Murtinho, MS

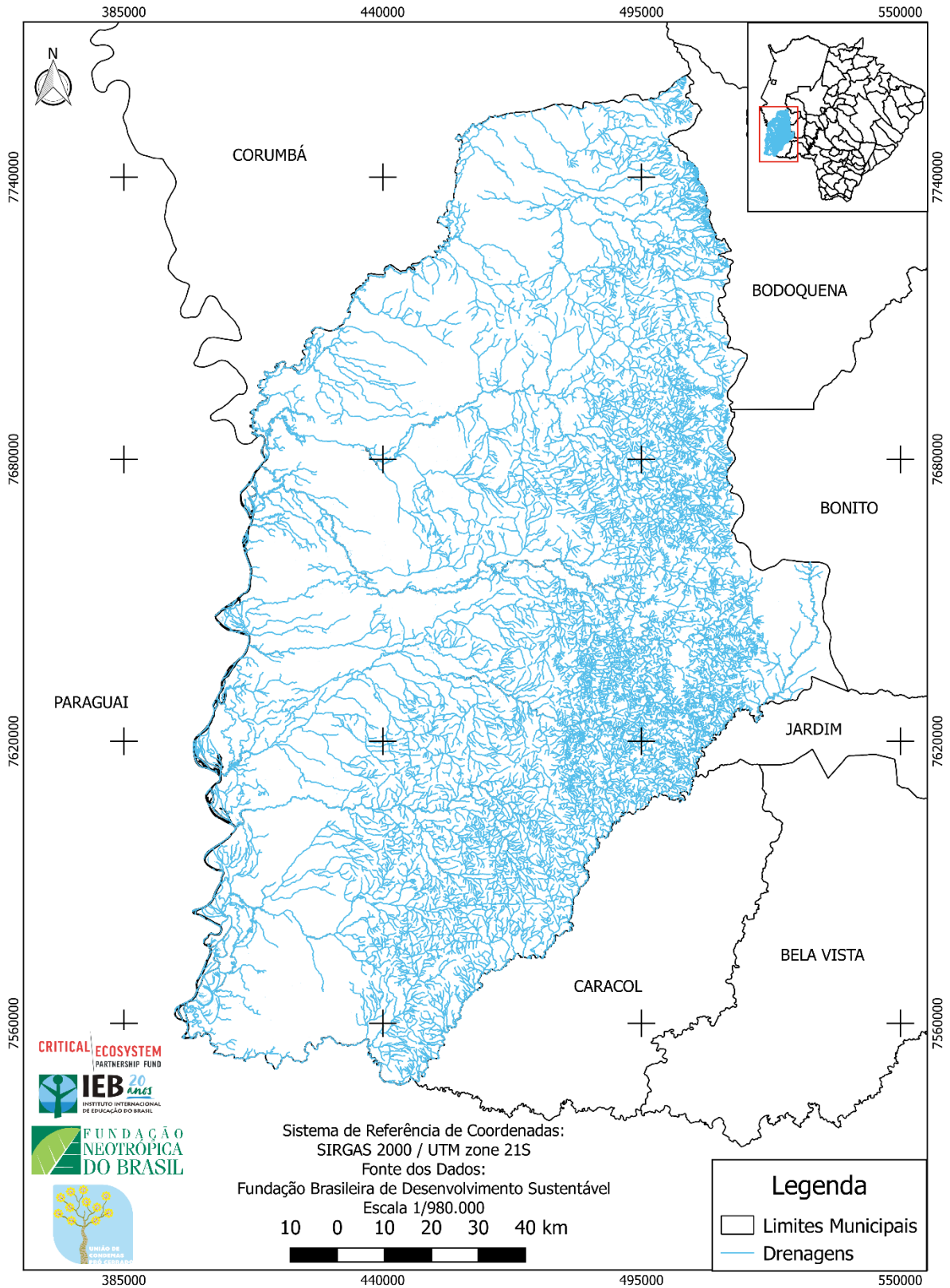


Figura 36. Rede Hidrográfica do município de Nioaque, MS.

4.10.2 Uso e Ocupação do Solo

A área de uso do solo mais evidente corresponde à área antropizada, a qual possui 536.068 hectares (Tabela 17).

Tabela 17. Resultado de uso e ocupação do município de Nioaque, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Característica	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	536068
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	308.739
Formação Não Florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	701263
Água	Espelho d'água contínuo	12169.5
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	522246
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	1073.36

Com uma grande área utilizada para o desenvolvimento de atividades antrópicas, na representação da carta imagem é evidente a fragmentação da paisagem (Figura 37).

Carta do Uso e Ocupação do Solo do Município de Nioaque, MS

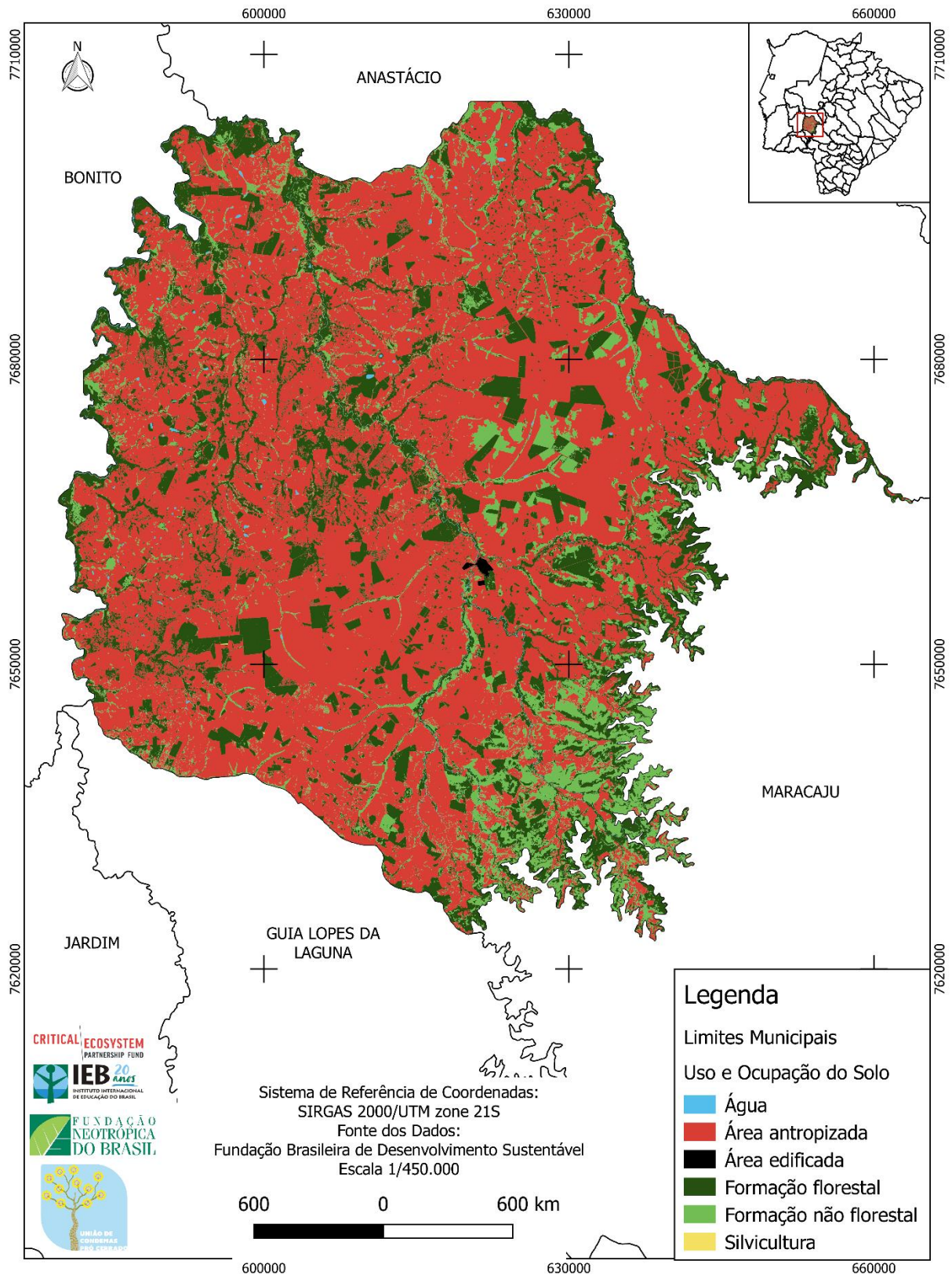


Figura 37. Uso e ocupação do solo do município de Nioaque, MS.

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.10.3. Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

As análises por meio de imagens de satélite apontaram que 22.960,8 hectares são de passivos ambientais ao serem utilizadas para fins de atividades antrópicas, entrando assim em conflito com a legislação ambiental vigente (Tabela 18).

Tabela 18. Resultados de uso e ocupação das APPs do município de Nioaque, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	7.525,9
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	138,741
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	3.954,49
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	12.838,6

De maneira geral, como os demais municípios abrangidos pelo projeto, Nioaque possui visivelmente em seu território uma fragmentação das APPs nas cabeceiras, exceto em algumas cabeceiras na região da Serra de Maracaju (Figura 38).

Carta do Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do Município de Nioaque, MS

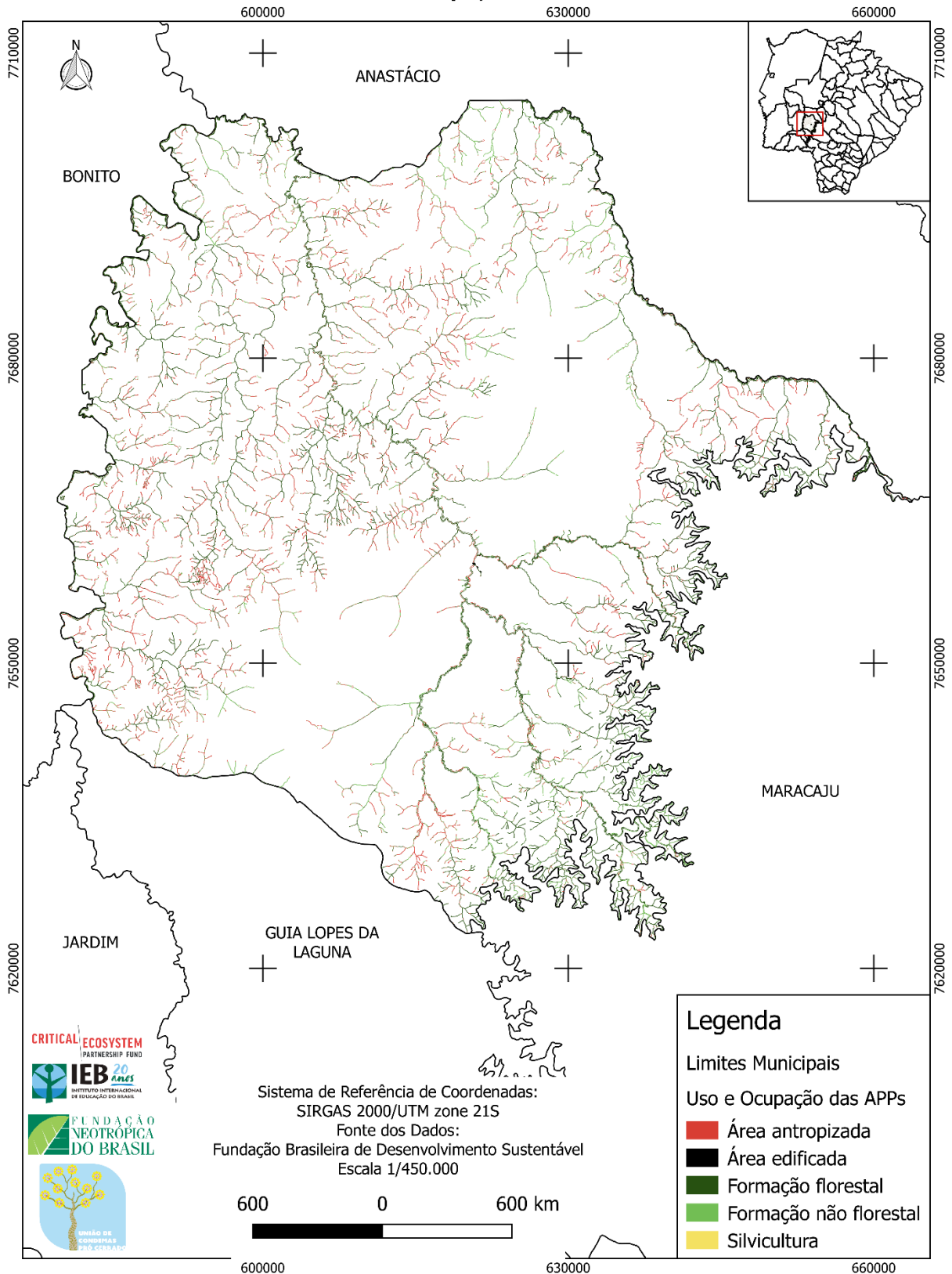


Figura 38. Uso e ocupação das APPs do município de Nioaque, MS.

4.11. Município de Rochedo

O município de Rochedo está localizado a 60 km da capital Campo Grande, possui aproximadamente 5 mil habitantes (IBGE, 2018) com um território de 1.561,055 km².

4.11.1 Rede Hidrográfica

Localizado na Bacia do Paraguai, Sub-bacia hidrográfica do rio Miranda com uma densa drenagem (Figura 39).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Rochedo, MS

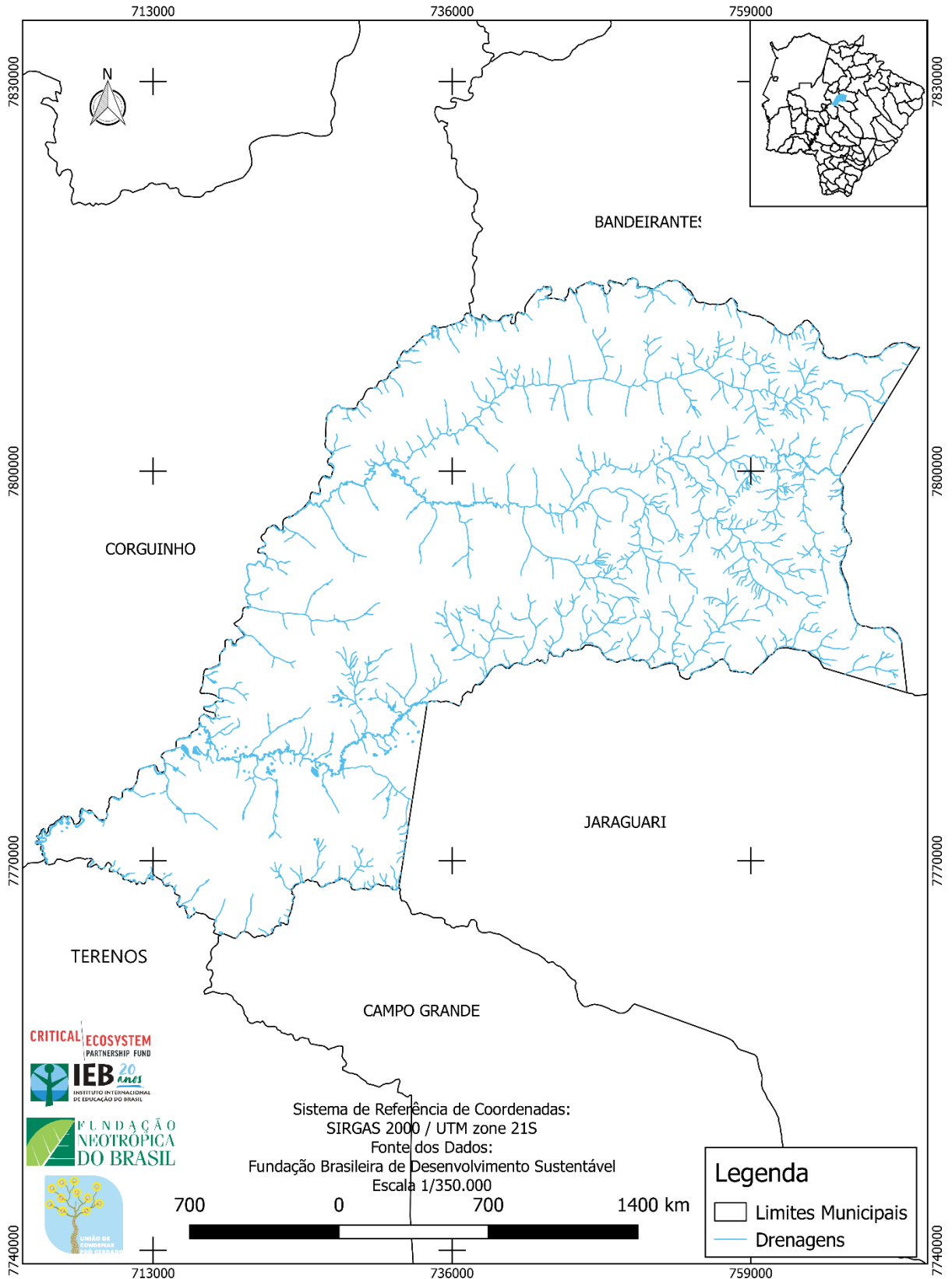


Figura 39. Rede hidrográfica do município de Rochedo, MS.

4.11.2. Uso e ocupação do Solo

Após o processamento de imagens e classificação supervisionada de imagens de satélite, observa-se que 112.237 hectares são áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa, isto é, são áreas ocupadas por agricultura e pastagens (Tabela 18).

Tabela 18. Resultado de uso e ocupação do solo do município de Rochedo, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	112.237
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	142,301
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	9.542,32
Água	Espelho d'água contínuo	647,448
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	33.165,9
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	468,886

Na carta imagem é possível observar que o território municipal de Rochedo é composto por áreas antropizadas (Figura 40).

Carta de Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do
Município de Rochedo, MS

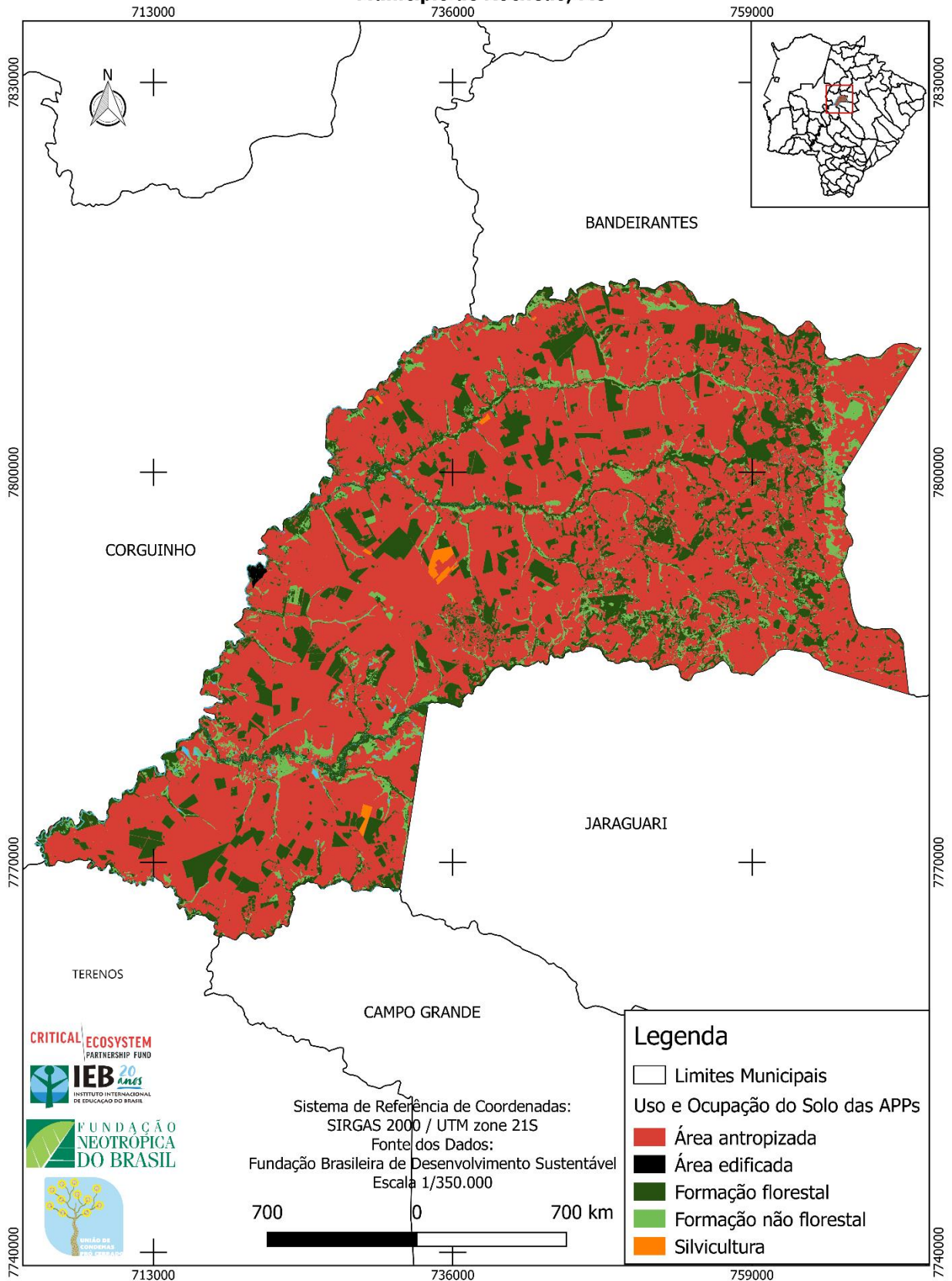


Figura 40. Uso e ocupação do solo do município de Rochedo, MS.

4.11.3. Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

Após a análise de dados obtidos, verifica-se que ainda há inconformidades com a legislação ambiental vigente nas APPs do município de Rochedo, assim como nos demais apresentados. Esse valor corresponde a 2.307,53 hectares de áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa (Tabela 19).

Tabela 19. Resultados de uso e ocupação das APPs do município de Rochedo, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	2.307,53
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	100,756
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	1.615,19
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	4.484,21
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	262,874

No entanto, mesmo que em áreas de APP a formação florestal seja maior (4.484,21) observa-se que densidade de APP se encontra nos cursos d'água maiores, pois nas áreas de cabeceiras (córregos de primeira ordem) há conflitos de uso, os quais futuramente causarão danos ambientais graves, caso não seja tomada medidas mitigadoras (Figura 41).

**Carta de Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do
Município de Rochedo, MS**

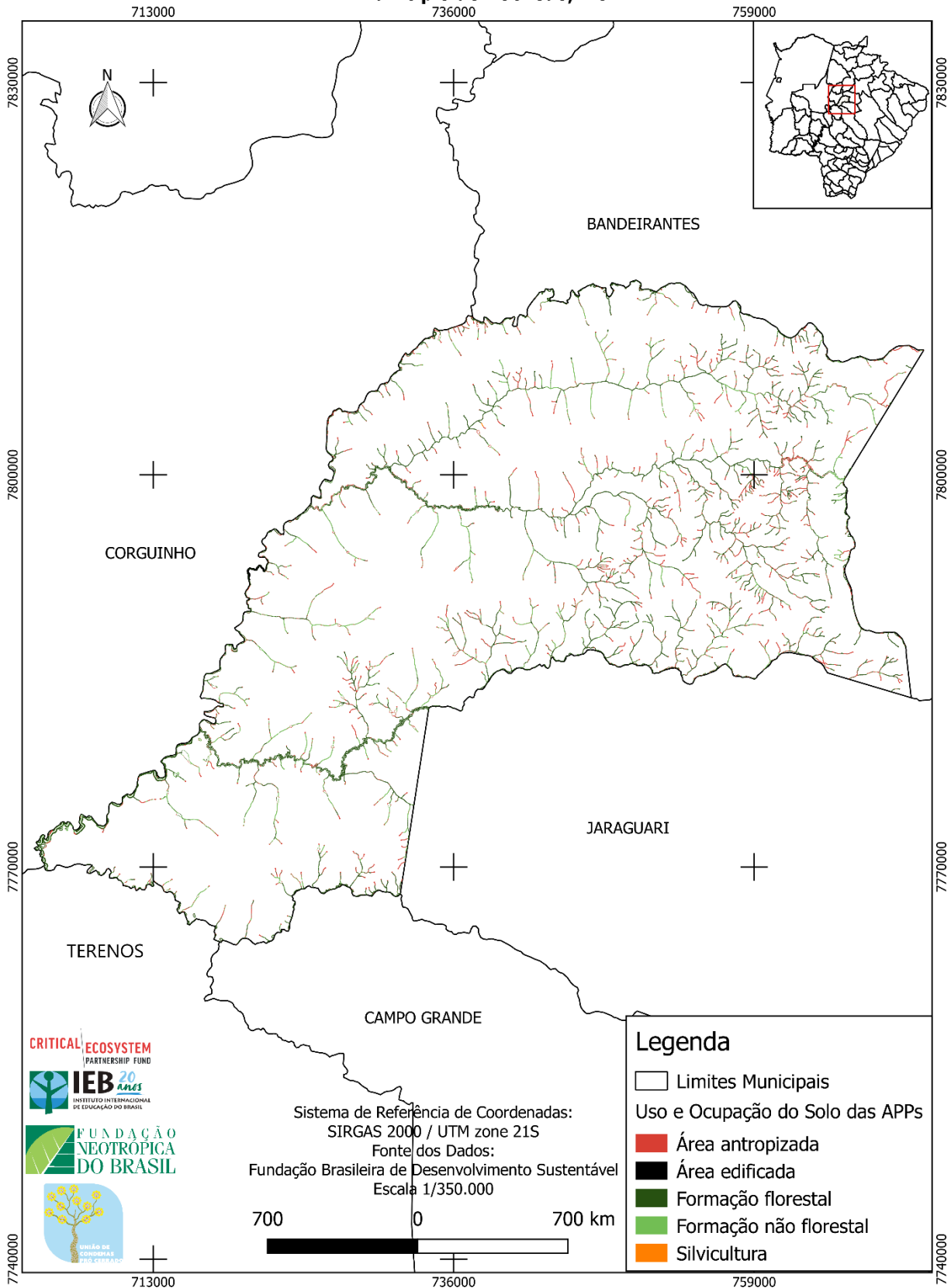


Figura 41. Uso e ocupação das APPs do município de Rochedo, MS

4.12. Município de Terenos

O município de Terenos está localizado a 22 km da capital Campo Grande com uma área territorial de 2.842,686 km² e uma população de aproximadamente 21 mil habitantes, (IBGE, 2018).

4.12.1 Rede Hidrográfica

O município está inserido na sub-bacia do Rio Aquidauana, tributário do rio Miranda (Figura 42).

Carta da Rede Hidrográfica do Município de Terenos, MS

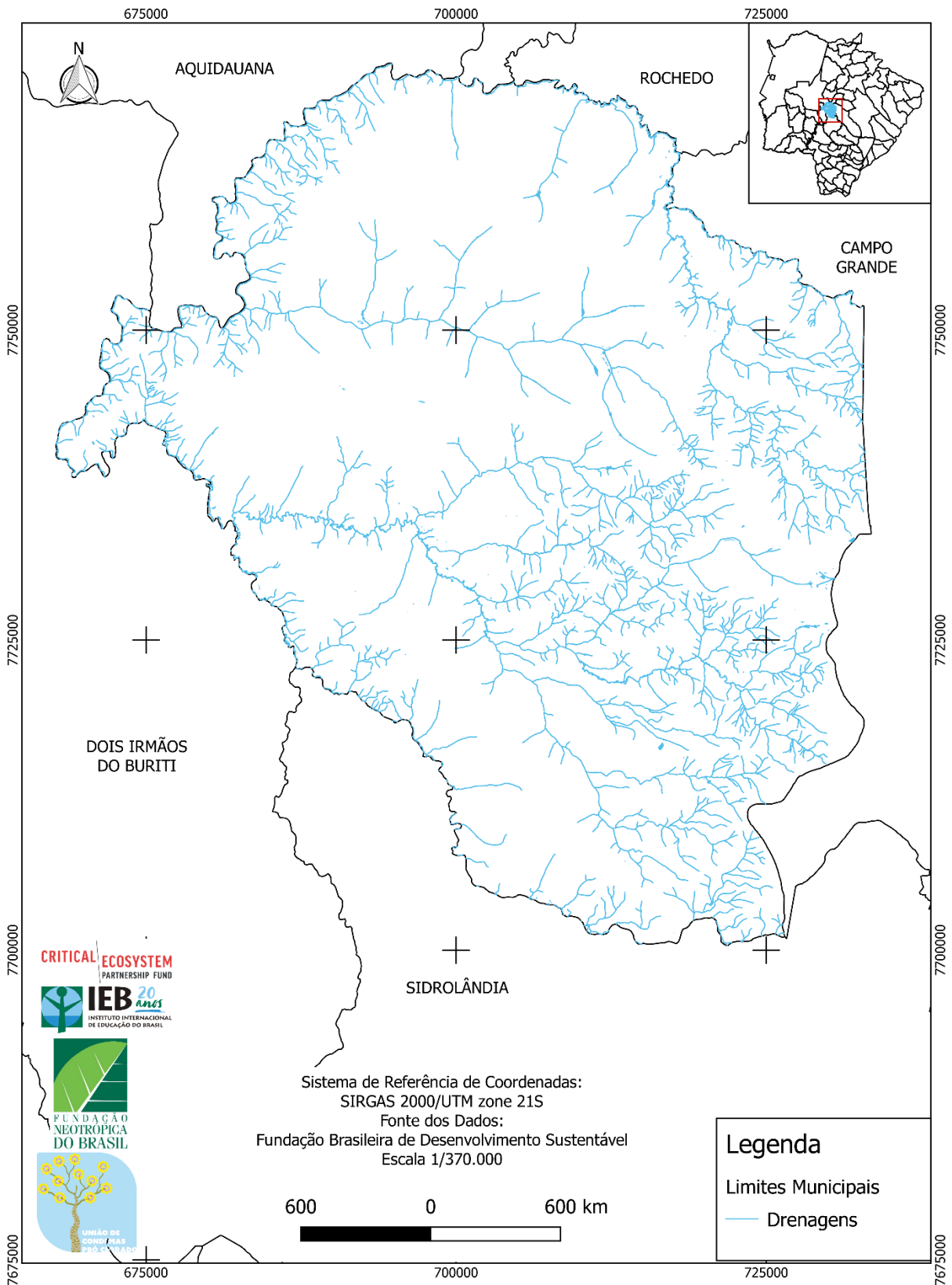


Figura 42. Rede hidrográfica do município de Terenos, MS.

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.12.2. Uso e Ocupação do Solo

Tendo em vista que o município de Terenos possui sua economia baseada nas atividades do agronegócio essa área corresponde à 205.937 hectares de áreas desprovidas de cobertura vegetal destinadas a agricultura e a pecuária. Sendo a área antropizada quase três vezes maior que as áreas de formação florestal com apenas 62.357,5 hectares (Tabela 20).

Tabela 20. Resultados do uso e ocupação do solo do município de Terenos, MS.

Classes de Uso e Ocupação	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	205.937
Área Edificada	Área edificada – IBGE, 2013	243,989
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	13.952,8
Água	Espelho d'água contínuo	1.228,65
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	62.357,5
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	803,268

Em nível de análise da paisagem da forma de ocupação do município de Terenos, observa-se que há extensa fragmentação da formação florestal nativa (Figura 43).

Carta do Uso e Ocupação do Solo do Município de Terenos, MS

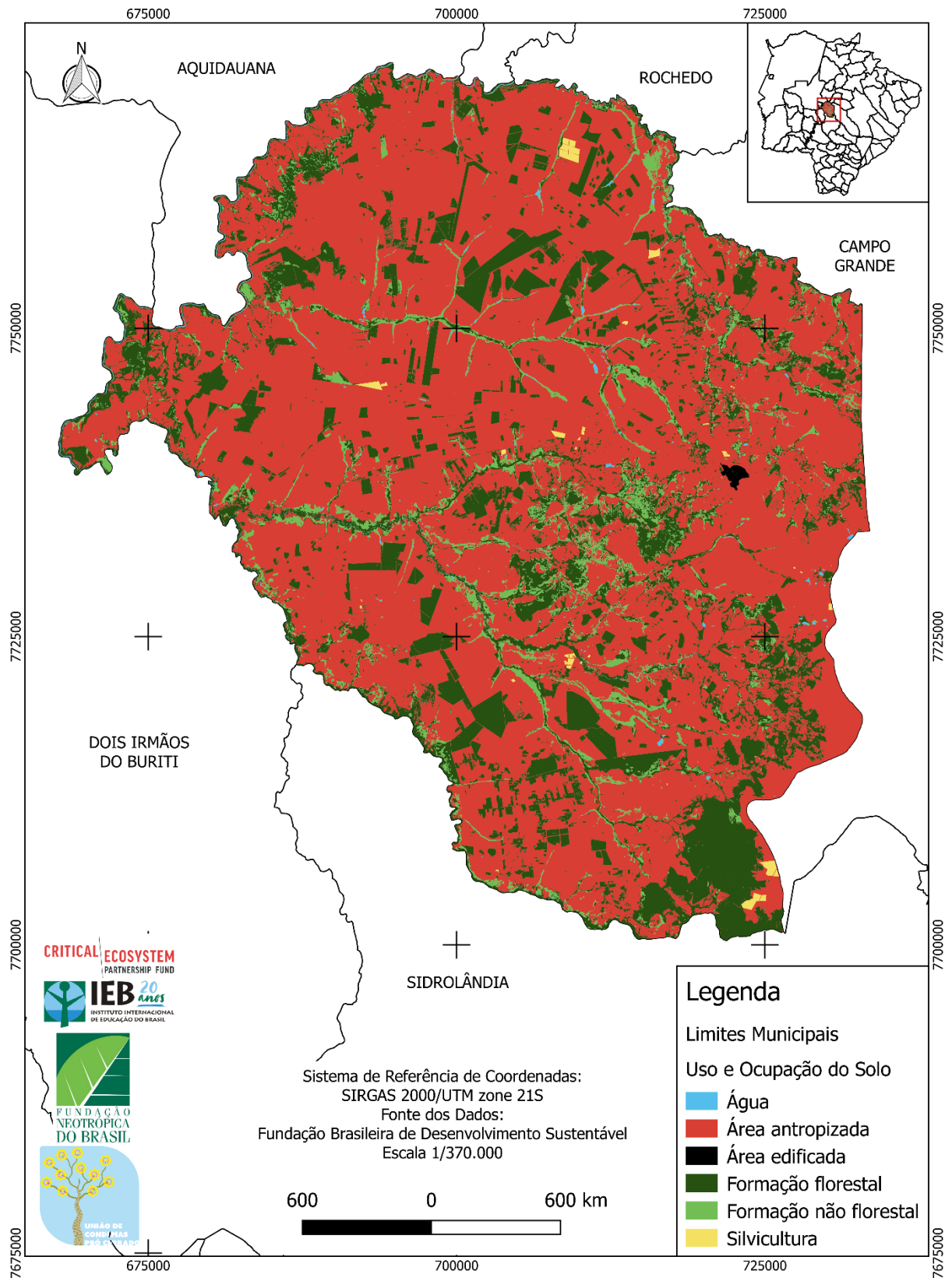


Figura 43. Uso e ocupação do solo do município de Terenos, MS.

Rua Clóvis Cintra, 711 – Vila Donária – CEP 79.290-000 – Bonito MS
Fone/Fax: 67 3255-3462 – neotropica@fundacaoneotropica.org.br

4.12.3. Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente (APP)

O déficit de áreas desprovidas de cobertura vegetal nas APPs do município de Terenos, de acordo com a legislação ambiental vigente, corresponde a 3.769,14 hectares, no entanto há uma quantidade significativa de área com formação florestal nativa correspondente a 7.435,68 hectares (Tabela 21).

Tabela 21. Resultado do uso e ocupação das APPs do município de Terenos, MS.

Classes de Uso e Ocupação das APPs	Características	Área (ha)
Área Antropizada	Áreas desprovidas de cobertura vegetal nativa	3.769,14
Formação não florestal	Vegetação arbustiva ou herbácea nativa	2.214,83
Formação Florestal	Vegetação arbórea nativa com dossel contínuo	7.435,68
Silvicultura	Cultivos de <i>Eucalyptus sp.</i> ou <i>Pinus sp.</i>	0,00139456

Entretanto, mesmo com uma representatividade significativa de formação florestal nativa nas APPs, observa-se que a maior parte estão localizadas nos cursos d'água principais, enquanto que as cabeceiras (cursos de primeira ordem) estão desprovidas de cobertura vegetal nas APPs (Figura 44).

Carta do Uso e Ocupação das Áreas de Preservação Permanente do Município de Terenos, MS

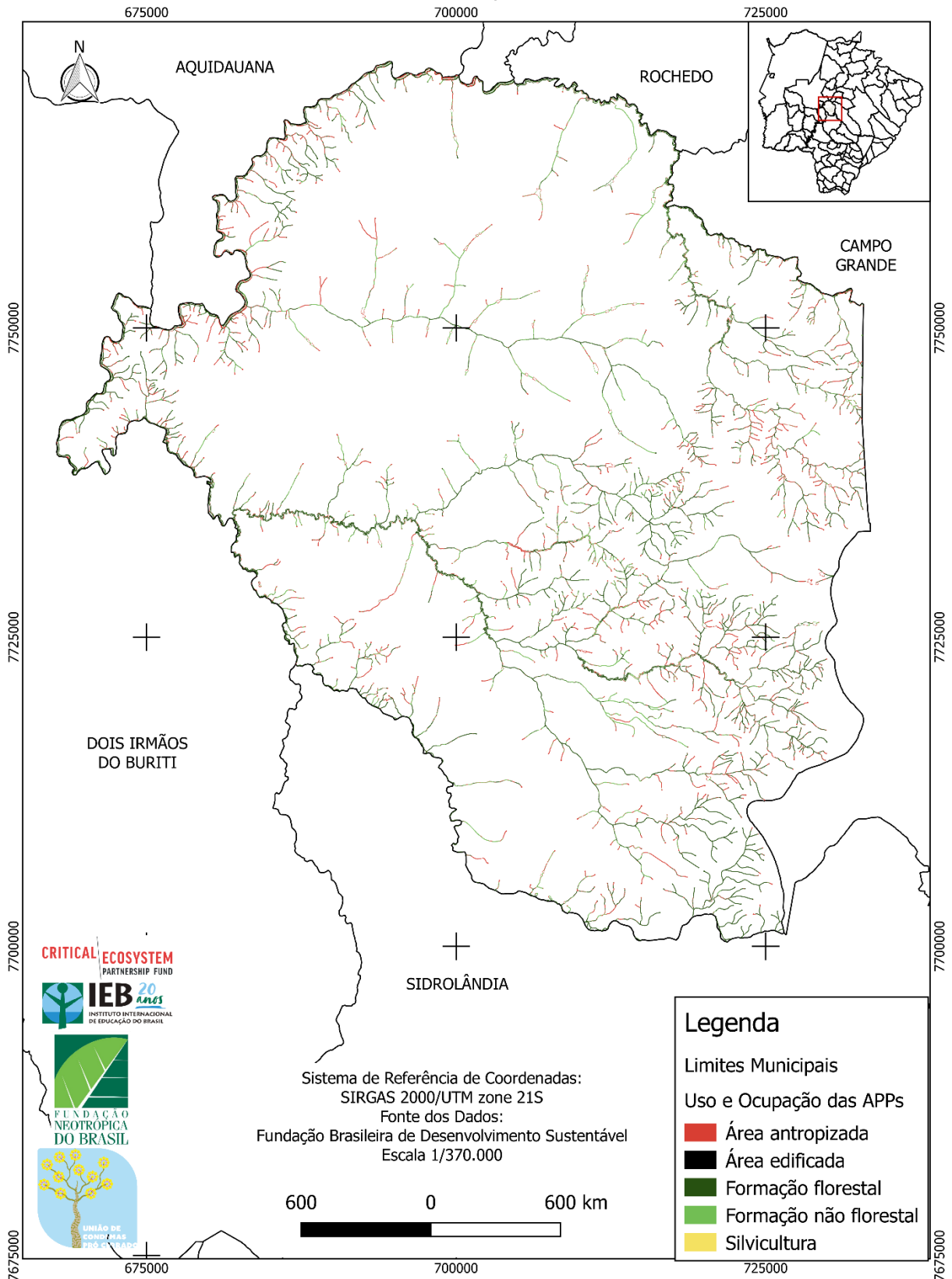


Figura 44. Uso e ocupação das APPs no município de Terenos, MS.

5. CONSIDERAÇÕES

Estas informações obtidas no âmbito do desenvolvimento do projeto representa um grande avanço para atividades de planejamento, conservação e recuperação ambiental no âmbito municipal. A geração e de informações ambientais georreferenciadas possibilitará aos conselheiros do COMDEMA de cada município e também aos órgãos públicos municipais, visualizar com clareza os principais problemas ambientais em escala municipal, realizando análises ambientais de paisagem como mecanismos eficientes para a resolução de conflitos ambientais.

No entanto, a atividade de mapeamento é algo contínuo, tendo em vista que as interferências humanas no meio ambiente são constantes, por isso a manutenção das atividades relatadas é essencial e recomendada para subsidiar a tomada de decisão na gestão ambiental dos municípios componentes do presente projeto.

Com esse levantamento prévio das problemáticas ambientais de cada município, sugerimos que os mesmos iniciem e organizem em escala municipal o seu próprio banco de dados georreferenciados, pois, a partir daí será possível combinar as informações geradas (dados primários) com o que já estão disponíveis em órgãos públicos, possibilitando identificar áreas ou fontes de degradação ambiental (ex. falta de manejo adequado do solo) que possam trazer danos à qualidade ambiental (ex. assoreamentos e transparência dos rios), assim como implementar ações em conjunto com parceiros para mitigar esses impactos.

Espera-se que esses produtos subsidiem o desenvolvimento de Políticas Públicas para a conservação dos biomas presentes nestes municípios, como por exemplo, a criação de um programa municipal de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), auxílio na fiscalização no cumprimento das leis ambientais e mobilização entre os municípios no que diz respeito a conservação ambiental.

6. REFERÊNCIAS

- BOGGIANI, P. C. et all. Tufas Calcáreas da Serra da Bodoquena. 1999.
- BRASIL. Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. 2012.
- CREPANI, E. MEDEIROS, J. S. de HERNANDEZ FILHO, P. FLORENZANO, T. G. DUARTE, V. BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento Aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao Ordenamento Territorial.** São José dos Campos. INPE-8454-RPQ/722, 2001.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Monitoramento por Satélite. Brasil em Relevo-Modelos Numéricos de Elevação - SRTM.** Folhas: SF-21-X-A e SF-21-X-C. Disponível em: < <http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>.
- EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **AGEITEC. Agência Embrapa de Informação Tecnológica.** Brasília, DF – Brasil. 2005-2011. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br>>
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Downloads: Geociências:** IBGE, 2013. Disponível em: < <http://downloads.ibge.gov.br> >.
- Mato Grosso do Sul, IMASUL, Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul, **SISLA, Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental.** Campo Grande/MS, 2013. Disponível em: < <http://sisla.imasul.ms.gov.br>>.
- NEOTRÓPICA. Plano Municipal de Conservação e Recuperação da Mata Atlântica do Município de Jardim – Mato Grosso do Sul. 2012.
- PARANHOS FILHO, A. C.; TORRES, T. G. LASTORIA, G. **Sensoriamento Remoto Ambiental Aplicado: introdução as Geotecnologias.** Campo Grande – MS. Editora UFMS. 1ª ed. 2008.
- PARANHOS FILHO, A. C. **Análise Geo - Ambiental multitemporal: o estudo de caso da região de Coxim e da bacia do Taquarizinho (MS-Brasil).** Programa de Pós-graduação em Geologia da Universidade Federal do Paraná, Tese de Doutorado. 2000, 213 p.
- QGIS Development Team, 2015. **QGIS 2.8.1,** Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>.
- ROSA, R. **Análise Espacial em Geografia.** Revista da ANPEGE, v. 7, p. 275-289, 2011. Disponível em: < www.anpege.org.br >.

USGS. 2014. **LANDSAT 8 OLI/TIRS**. Canais 1, 2, 3, 4,5 6, 7 e 9. Sioux Falls, SD. U.S. Geological Survey. Imagem de Satélite. Órbita 224 ponto 073. Disponível em: <<http://earthexplorer.usgs.gov>>.

7. PÁGINAS ELETRÔNICAS CONSULTADAS

ANA, Agência Nacional de Águas. Disponível em: < <http://www.ana.gov.br>>.

AGRAER, Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural. Disponível em: < <http://www.agraer.ms.gov.br>>.

APACHE OPEN OFFICE, Pacote de Produtividade Livre e Aberto. Disponível em: < <http://www.openoffice.org>>.

CONCAR, Comissão Nacional de Cartografia. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br>>

CPRM, Serviço Geológico do Brasil. Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br>>.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: < <https://www.embrapa.br>>.

FNB, Fundação Neotropical do Brasil. Disponível em: <<http://www.fundacaoneotropica.org.br>>.

GLCF, Landsat Scenes from the Global Land Cover Facility. Disponível em: <<http://glcf.umd.edu>>.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

ICMBIO, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <www.icmbio.gov.br>.

IMASUL, Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul. Disponível em: < <http://www.imasul.ms.gov.br>>.

INCRA, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Disponível em: <<http://www.incra.gov.br>>.

INDE, Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Disponível em: <<http://www.inde.gov.br>>.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<http://www.inpe.br>>.

MPE-MS, Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul. Disponível em:
<<http://www.mp.ms.gov.br>>.

QGIS, Open Source Geospatial Foundation (OSGeo). Disponível em: <
<http://www.qgis.org>>.

SPRING, Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas - DPI/INPE.
Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br/spring>>.

SOS-Pantanal- Instituto Socioambiental da Bacia do Alto Paraguai. Disponível em:
Pantanal<http://www.sospantanal.org.br/>

USGS, United States Geological Survey. Disponível em: < <http://www.usgs.gov>>.

WWF-Brasil - World Wide Fund for Nature. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/>>

