



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓREITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO CÂMPUS
DETRÊSLAGOAS PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO
EM GEOGRAFIA**

**ANÁLISE AMBIENTAL DE BATAGUASSU/MS COM O USO DAS
GEOTECNOLOGIAS: um estudo de caso das bacias hidrográficas
do Sapê e do Uerê**

PAULO HENRIQUE VIEIRA

**TRÊS LAGOAS
2014**

PAULO HENRIQUE VIEIRA

**ANÁLISE AMBIENTAL DE BATAGUASSU/MS COM O USO DAS
GEOTECNOLOGIAS: um estudo de caso das bacias hidrográficas
do Sapê e do Uerê**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação– Mestrado em Geografia/CPTL/UFMS – Área de Concentração Análise Geoambiental e Produção do Território, como exigência final para obtenção do Título de Mestre em Geografia, sob orientação do(a) Prof^(a) Dr^(a) Patrícia Helena Mirandola Garcia

**TRÊS LAGOAS
2014**

Dedico este trabalho:

Aos meus pais:

Paulo Vieira e Francisca Vieira

Pelo carinho, compreensão e sempre me dando forças para continuar.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Francisca Vieira e Paulo Vieira, que sempre me ajudaram e me deram apoio em todas as etapas da minha vida.

Agradeço a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pelo auxílio e aporte que me foi dado desde a época de graduação.

Aos professores da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em especial a minha querida orientadora Patrícia Helena Mirandola, pela paciência, motivação e ensinamentos que contribuíram e muito para minha formação.

A Aline Cristina Alves da Silva seu carinho e auxílio me ajudaram muito para finalizar a pesquisa, e também a sua mãe Zilda Alves da Silva, ambas foram importantes nesse ciclo que agora se fecha.

Aos meus queridos amigos desde a época de graduação, em especial Alyson Marcelo Savio Mendes, Pedro Tavares, entre outros que ajudaram na pesquisa.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão da bolsa de estudos, fundamental para esse trabalho.

A prefeitura do município de Bataguassu/MS, que sempre me atendeu muito bem, contribuindo com informações acerca da pesquisa.

A PROPP/UFMS - Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul pelo apoio.

E a todas as outras pessoas que participaram direta ou indiretamente na produção deste trabalho

Muito Obrigado!

“A diferença entre o inteligente e o sábio, é que o sábio pensa a longo prazo”.

Rui Barbosa

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo analisar a análise ambiental do município e os seus componentes ambientais, as Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê. Para isso será utilizado as geotecnologias como os SIG's SPRING® 5.2.1 e ArcGis 10.0 utilizando seu Banco de Dados Digitais de fácil manipulação e armazenamento de informações, tornando ágil o processamento de dados, por isso torna-se de suma importância utilização do SIG para se chegar aos resultados devido ao seu alto custo benefício. O município é integrante da microrregião de Nova Andradina e fica localizado entre as coordenadas de O 53°03'45,15" S 21°37'08,48" e O 52°12'16,06" S 22°04'41,88". O procedimento metodológico para se alcançar os objetivos foram baseados nos seguintes autores Goés e Xavier da Silva (2006), além da utilização da matriz de Leopold para a descrição da área de estudo, propondo assim se fazer uma análise qualitativa do estudo. A investigação realizada mostrou-se de suma importante para o conhecimento dos componentes físico das áreas estudadas. A aplicação dos procedimentos metodológicos despontou-se com importância para a análise e planejamento ambiental, do município e das Bacias Hidrográficas analisadas.

Abstract

This study aims to analyze the environmental analysis of the municipality and its environmental components, Watershed Sapê and Uerê . For this geotechnologies as GIS SPRING ® ArcGIS 5.2.1 and 10.0 using its digital database for easy handling and storage information will be used , making agile data processing , so it becomes very important use of GIS forget the results due to its high cost benefit . The municipality is a member of the New micro Andradina and is located between the coordinates 53 ° 03'45 The 15 " S 21 ° 37'08 , 48 " and 52 ° 12'16 The 06 " S 22 ° 04'41 , 88 " . The methodological approach to achieve the objectives were based on the following authors Goés and Xavier da Silva (2006) , besides the use of the Leopold matrix for the description of the study area , thus proposing to make a qualitative analysis of the study . The investigation proved important short for knowledge of the physical components of the studied areas. The application of the methodological procedures emerged with importance for environmental analysis and planning, the municipality and the Watershed analyzed.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Porto XV de Novembro	26
Figura 2 – Nova Porto XV de Novembro	27
Figura 3 – Antiga localização do distrito Porto XV	28
Figura 4 – Obtenção de imagens por sensoriamento remoto	37
Figura 5 – Frequência do espectro eletromagnético	38
Figura 6 – Elementos na imagem de satélite	40
Figura 7 – LANDSAT 5	42
Figura 8 – Coleta de pontos para o georreferenciamento	55
Figura 9 – Passos para a elaboração da imagem sintética	56
Figura 10 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos	57
Figura 11 – Matriz de Leopold	62
Figura 12 – Pixel de Interpretação de Imagem	63
Figura 13 – Mapa de uso e ocupação da terra 2000	67
Figura 14 – Mapa de uso e ocupação da terra 2006	69
Figura 15 – Mapa de uso e ocupação da terra 2013	72
Figura 16 – Mapa de pluviosidade do município de Bataguassu	76
Figura 17 – Mapa de declividade do município de Bataguassu	81
Figura 18 – Mapa de pedologia do município de Bataguassu	84
Figura 19 – Mapa de geologia do município de Bataguassu	86
Figura 20 – Mapa de orientação das vertentes do município de Bataguassu	88
Figura 21 – Mapa de hidrografia do município de Bataguassu	90
Figura 22 – Mapa hipsométrico do município de Bataguassu	92
Figura 23 – Mapa de potencial erosivo de pluviosidade de Bataguassu	96
Figura 24 – Mapa de potencial erosivo de declividade de Bataguassu	97
Figura 25 – Mapa de potencial erosivo de geologia de Bataguassu	98
Figura 26 – Mapa de potencial erosivo de pedologia de Bataguassu	99
Figura 27 – Mapa de potencial erosivo do município de Bataguassu	100
Figura 28 – Bacia Hidrográfica do Sapê/MS	102
Figura 29 – Tabela de cores IBGE (2006)	103
Figura 30 – Mapa de uso e ocupação da terra Bacia Hidrográfica do Sapê/MS	104

Figura 31 – Bacia Hidrográfica do Uerê/MS	107
Figura 32 – Mapa de uso e ocupação da terra Bacia Hidrográfica do Uerê	108
Figura 33 – Medidas de recuperação da B.H do Sapê, Março/2013.	111
Figura 34 – Pisoteio do gado na Bacia Hidrográfica do Sapê, Março/2013.	112
Figura 35 – Degradação do Córrego Uerê, Março/2013.	113
Figura 36 – Processos de degradação da Bacia Hidrográfica do Uerê.	114
Figura 37 – Planilha de pontos observados no Córrego Sapê – 1	115
Figura 38 – Planilha de pontos observados no Córrego Sapê – 2	116
Figura 39 – Planilha de pontos observados no Córrego Uerê – 1	117
Figura 40 – Planilha de pontos observados no Córrego Uerê - 2	118
Figura 41 – Adaptação da Matriz de Leopold – Bacia Hidrográfica do Sapê	120
Figura 42 – Adaptação da Matriz de Leopold – Bacia Hidrográfica do Uerê	121

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Efeito do tipo de uso e as perdas de solo por erosão	35
Quadro 2 – Descrição dos sensores TM e ETM	43
Quadro 3 – Características do sensor LISS 3	44
Quadro 4 – Fragilidade das classes de potencial erosivo	59
Quadro 5 – Percentagem das classes de cobertura da terra/2000	68
Quadro 6 – Percentagem das classes de cobertura da terra/2006	70
Quadro 7 – Percentagem das classes de cobertura da terra/ 2013	71
Quadro 8 – Vulnerabilidade ambiental de acordo com a intensidade pluviométrica	74
Quadro 9 – Percentagem das classes hierárquicas conforme a declividade	77
Quadro 10 – Percentagem territorial das classes de declividade do município de Bataguassu	78
Quadro 11 – Tabulação cruzada de hipsometria com declividade do município de Bataguassu	79
Quadro 12 – Potencial erosivo dos solos do município de Bataguassu	82
Quadro 13 – Potencial erosivo das estruturas geológicas do município de Bataguassu	85
Quadro 14– Coloração dos pontos cardeais	87
Quadro 15 – Percentagem territorial de acordo com a hipsometria do município de Bataguassu	91
Quadro 16 – Valor do grau de potencial erosivo	93
Quadro 17 – Percentagem das Classes de Cobertura da Bacia Hidrográfica do Córrego do Sapê de maio de 2013.	105
Quadro 18 – Percentagem das Classes de Cobertura da Bacia Hidrográfica do Córrego Uerê em maio de 2013.	109
Quadro 19 – Coordenado dos pontos analisados na B. H do Sapê	119
Quadro 20 – Coordenadas dos pontos analisados na B. H do Uerê	119

Lista de Gráficos

Gráfico 1 – Divisão populacional	20
Gráfico 2 – População urbana e rural	20
Gráfico 3 – Produção pecuária do município de Bataguassu.	21

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BDG – Banco Digital Georreferenciado

B.H. – Bacia Hidrográfica

CBERS – China-Brazil Earth Resource Satellite

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

ETM + – Enhanced Thematic Mapper

GPS – Sistema de Posicionamento Global

IBAMA – Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IMASUL – Instituto do Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IRS – Indian Remote Satellite

LAPEGEO – Laboratório de Prática de ensino e Geoprocessamento

LANDSAT – Land Remote Sensing Satellite

LISS – Linear Imaging Self Scanner

LOM – Lei Orgânica Municipal

MS – Mato Grosso do Sul

MT – Mato Grosso

PD – Plano Diretor

PDP – Plano Diretor Participativo

RIMA – Relatório de Impacto do Meio Ambiente

SIG – Sistemas de Informação Geográfica

SISLA – Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental

SPRING – Sistema de Processamento de Informação Georreferenciado

SRTM – Shuttle Radar Topographic Mission

TM – Thematic Mapper

UFMS – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

UTM – Universal Transversa Mercator

ZPE – Zona de Processamento de Exportação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 Objetivo geral.....	18
1.1.1 Objetivos específicos.....	18
1.2 Histórico do município	19
1.3 Perfil socioeconômico do município.....	20
1.4 Impactos das Usinas Hidrelétricas.....	22
1.4.1 Usina Hidrelétrica Sérgio Motta (Porto Primavera).....	24
1.5 Distrito Municipal Porto XV.....	25
1.5.1 Distrito Municipal Nova Porto XV.....	26
 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	 30
2.1 Abordagem Sistêmica.....	30
2.2 Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento.....	31
2.3 Qualidade Ambiental.....	34
2.4 Sensoriamento Remoto.....	36
2.4.1 Interpretação de imagens.....	38
2.4.2 LANDSAT.....	41
2.4.3 ResourceSat 1.....	44
2.5 Sistema de Informação Geográfica.....	45
2.6 Geotecnologias e Mapas Temáticos.....	46
2.7 Matriz de Leopold.....	49
2.8 Plano Diretor e Lei Orgânica.....	50
 3 METODOLOGIA.....	 53
3.1 Saídas “in loco’.....	60
 4 RESULTADOS.....	 64
4.1 Análise do uso e ocupação da terra 2000-2013.....	65
4.2 Uso e ocupação da terra 2006.....	68
4.3 Uso e ocupação da terra 2013.....	70

4.4	Análise da Pluviosidade.....	73
4.5	Análise da Declividade.....	77
4.6	Análise da Pedologia.....	82
4.7	Análise da Geologia.....	85
4.8	Análise da Orientação de Vertentes.....	87
4.9	Análise da Hidrografia.....	89
4.10	Análise da Hipsometria.....	91
4.11	Análise do Potencial Erosivo.....	93
4.12	Análise das Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê.....	101
4.12.1	Bacia Hidrográfica do Sapê.....	101
4.12.2	Bacia Hidrográfica do Uerê.....	105
4.13	Diagnóstico Ambiental.....	109
4.14	Pontos analisados da Bacia Hidrográfica do Sapê.....	115
4.15	Pontos analisados da Bacia Hidrográfica do Uerê.....	117
4.16	Coordenadas geográficas dos pontos analisados.....	119
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	125
5.1	Coleta e armazenamento de dados.....	126
5.2	Procedimentos metodológicos.....	126
5.3	Mapeamentos.....	127
5.4	Potencial das geotecnologias.....	128
6	BIBLIOGRAFIA.....	130
	ANEXOS.....	135

INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho faz um estudo ambiental do município de Bataguassu/MS, levantando as questões relacionadas ao uso e manejo do solo do município, análise do potencial erosivo do município, podendo assim entender os conflitos ambientais que ocorrem no local. Levando a entender como esses processos, interferem diretamente das Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê.

As questões ambientais, principalmente a partir da segunda metade do século XX e início do século XXI, se tornaram focos de discussões em convenções e congressos mundiais.

E no Brasil, isso não é diferente, principalmente pelo país possuir uma biodiversidade ambiental ampla, e no Mato Grosso do Sul onde encontramos dois grandes biomas, Pantanal e Cerrado, as questões sobre o panorama ambiental vem sendo debatido amplamente.

O estudo atual do meio ambiente no Mato Grosso do Sul é o resultado de diversas e intensas transformações no território, um processo de ocupação desordenado e desenfreado, gerando assim pressões sobre o meio ambiente, consequentemente causando degradação ambiental e socioambiental em diversos âmbitos.

O homem ocupa os espaços de acordo com suas necessidades, da melhor forma que lhe convém. O homem transforma o espaço através de derrubadas de matas, da implantação de pastagens e cultivos, da construção de estradas, portos e aeroportos, represas de retificação e canalização de cursos d'água, da implantação de indústrias e áreas urbanas (FLORENZANO, 2002). O homem, embora seja parte do ecossistema em que vive, normalmente coloca-se como parte não integrante do meio ambiente e continuamente tenta manipula-lo (SILVA, SCHULZ & CAMARGO, 2013). As atividades antrópicas exploram as terras e retiram delas os recursos naturais que necessitam, e o resultado é a escassez desses recursos, num contexto de melhorar o “bem estar social”, sem a preocupação com o equilíbrio ambiental.

O objeto de estudo, é o município de Bataguassu, e seus componentes ambientais as Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê (foram escolhidas por serem as principais Bacias Hidrográficas do município), ou seja, será feita uma análise que

partirá do todo (município) para as suas partes integrantes (componentes ambientais), entendendo assim como funciona o sistema ambiental de Bataguassu/MS. Com a análise ambiental do município pretende-se fazer uma comparação das Bacias Hidrográficas, demonstrando como está o sistema que integra a parte maior.

O município é integrante da microrregião de Nova Andradina. A hidrografia de Bataguassu possui duas importantes Bacias Hidrográficas, do Rio Pardo, que possui diversos afluentes no município entre eles estão Córrego Sapê, Córrego Uerê, e a bacia hidrográfica do Rio Paraná uma das mais importantes bacias hidrográficas do país.

A cidade de Bataguassu é conhecida como a cidade Portal do MS, e faz divisa com o estado de São Paulo, cidade de Presidente Epitácio. A importância de Bataguassu no enfoque socioeconômico e sócio ambiental se dá por diversos fatores entre eles a instalação da Zona de Processamento de Exportação (ZPE), a primeira a ser aplicada no estado a segunda na região Centro-Oeste a cidade de Cáceres/MT já possui uma ZPE.

Além desse importante foco de estudo (socioeconômico e ambiental), encontramos diversos afluentes do Rio Pardo cruzando a área territorial do município, dentre estes alguns deles estão sendo desmatadas suas matas ciliares, que de acordo com as resoluções do CONAMA 302 e 303 (2002) são espaços territoriais especialmente protegidos, visando o desenvolvimento sustentável para benefício das presentes e futuras gerações. Daí a importância do SIG no planejamento ambiental, com sua aplicação podemos determinar focos de desmatamento e analisar estatisticamente a perda da diversidade ambiental em cada córrego. Um SIG deve ser compreendido como uma vigorosa ferramenta para apoiar a tomada de decisão por parte do usuário. A sua estrutura deve, nesse sentido, ser muito bem planejada para que a interação homem-máquina se dê de maneira eficiente e atenda às necessidades dos usuários (FITZ, 2008). Seguindo esse raciocínio, o uso de SIG se tornou cada vez mais comum nos planejamentos, monitoramento e gestão dos recursos naturais.

As tecnologias presentes no SIG possibilitam ter uma análise preliminar das condições dos recursos naturais, e fazem com que as intervenções, cujo objetivo é

melhorar as condições ambientais sejam planejadas em uma estrutura sistêmica, e fazem com o custo, financeiro e de tempo, sejam minimizados.

O Geoprocessamento utiliza-se desses programas, que utilizam informações cartográficas e orbitais, para gerar mapas que nos indiquem problemas ambientais, e por meio deles, tomar decisões que amenizem ou solucionem os impactos ambientais (INPE, 2002).

Com o auxílio das geotecnologias pretende-se fazer análises multitemporais do espaço territorial de Bataguassu, utilizando imagens de satélite de diferentes períodos (2000, 2006 e 2013) para entender melhor como funciona o sistema ambiental do município, entre os sistemas ambientais que formam o município pretende-se analisar as Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê. Entender como ocorreu a intervenção humana no ambiente de Bataguassu, a forma atual que se encontra o meio ambiente é devido o comportamento de atividades anteriores ou passadas, sendo memórias do “por que” o espaço ambiental estar assim e para essas análises é suma importância a utilização de SIG’s, que são capacitados para tal estudo.

Para que tudo isso seja feito é preciso que um planejamento conciso e bem elaborado seja feito, planejamento é um conjunto de atividades que tem a intenção de estabelecer condições favoráveis para que os objetivos propostos sejam alcançados (ANSARAH, 2001).

1.1 Objetivo Geral

Produzir um Banco de dados digitais, com auxílio das geotecnologias, com informações relacionadas a análise ambiental do município de Bataguassu e as Bacias Hidrográficas do Sape e do Uerê.

1.1.1Objetivos Específicos

-Mapear as principais Bacias Hidrográficas de Bataguassu: Bacia Hidrográfica do Sapê e do Uerê.

- Analisar as alterações ocorridas no entorno das Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê.
- Quantificar os dados de classes de cobertura de uso e ocupação dessas Bacias Hidrográficas.
- Análise multitemporal do uso e ocupação da terra do município de Bataguassu/MS.
- Produção de mapas temáticos como, declividade, pedologia, geologia, pluviométrico, hipsométrico, orientação de vertentes, hidrografia.
- Mapas de fragilidade ambiental de declividade, pedologia, geologia e pluviosidade.
- Análise do potencial erosivo do município e suas principais bacias hidrográficas.
- Quantificar em quadros os dados produzidos pelos mapas temáticos.

1.2 Histórico do Município

Presume-se que a primeira penetração no território de Bataguassu, tenha sido efetuada pelos espanhóis, que terminaram abandonando a região, posteriormente devassada pela família Barbosa, que ali se fixou.

Outros pioneiros demandaram o local subindo o rio Pardo, dentre eles Manoel Cecílio de Lima, mais tarde empreendedor da abertura de uma estrada boiadeira paralela àquele rio, ligando suas terras ao local onde se localiza o Porto XV de Novembro. Pelo rio Ivinhema, também penetraram outros desbravadores, salientando-se Domingos Barbosa Martins, mais conhecido como "Gato Preto": que se tornou posseiro de grande área.

Em 1932, a Companhia Viação São Paulo-Mato Grosso, firma comercial de Jan Antoni Bata, fundador da Cidade, adquiriu uma gleba, destinada à pecuária e colonização. A firma também explorou a navegação fluvial nos rios Paraná, Ivinhema, Brilhante, Pardo e Anhanduí. Desenvolveu a criação de gado e tentou a colonização em vários pontos, fixando-se finalmente, em 1941, onde se ergue a Cidade.

Ampliando seu plano, a Companhia procedeu ao loteamento de uma área nas proximidades de Bataguassu, destinados à venda ou arrendamento. Com facilidades para aquisição por parte de pequenos lavradores, o empreendimento provocou a

migração de muitas famílias, procedentes de São Paulo e do Paraná. O que levou a novos loteamentos, em vários pontos, todos com resultados positivos.

O topônimo teve origem em dois idiomas e pode ser assim decomposto: Bata, do tcheco-eslovaco – sobrenome do fundador da Cidade; Guaçu, do tupi-guarani – água grande, sendo este último ainda, denominação de um ribeirão próximo à Cidade.

1.3 Perfil Socioeconômico do Município

Bataguassu esta situada na região leste de Mato Grosso do Sul, localiza-se na microrregião de Nova Andradina, faz divisa com Ribas do rio Pardo e Santa Rita do Rio Pardo ao norte, com Anaurilândia ao Sul e pelo leste faz divisa com o estado de São Paulo pelo município de Presidente Epitácio. Utiliza o fuso horário de Brasília (UTC/GMT- 3:00) e não o de Mato Grosso do Sul. Fica a uma distância de 330 km da capital sul mato-grossense, Campo Grande. Possui uma população de 19.839 habitantes, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estima que em 2012 haverá 20.389 habitantes na cidade, Bataguassu tem uma extensão territorial de pouco mais de 2400 km². Abaixo constam dois gráficos um com a divisão populacional que demonstra que a maioria da população é masculina, e outro gráfico que mostra que a maioria da população do município de Bataguassu/MS é urbana.

Gráfico 1- Divisão populacional

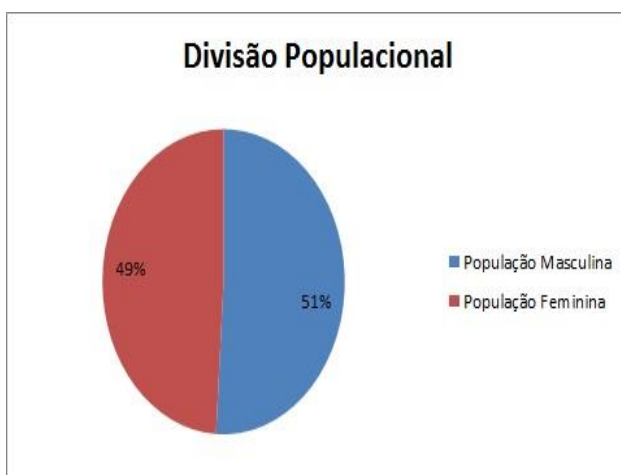
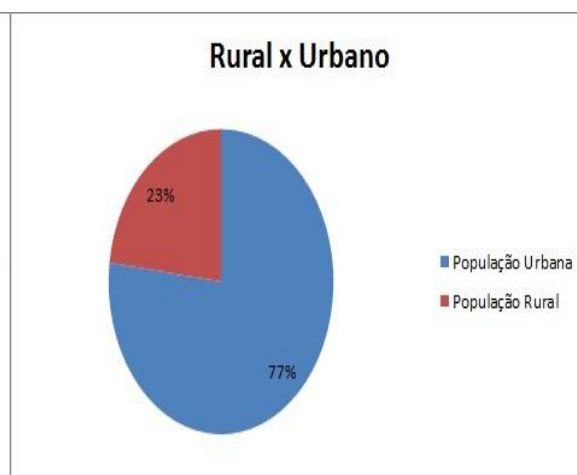


Gráfico 2- População urbana e rural



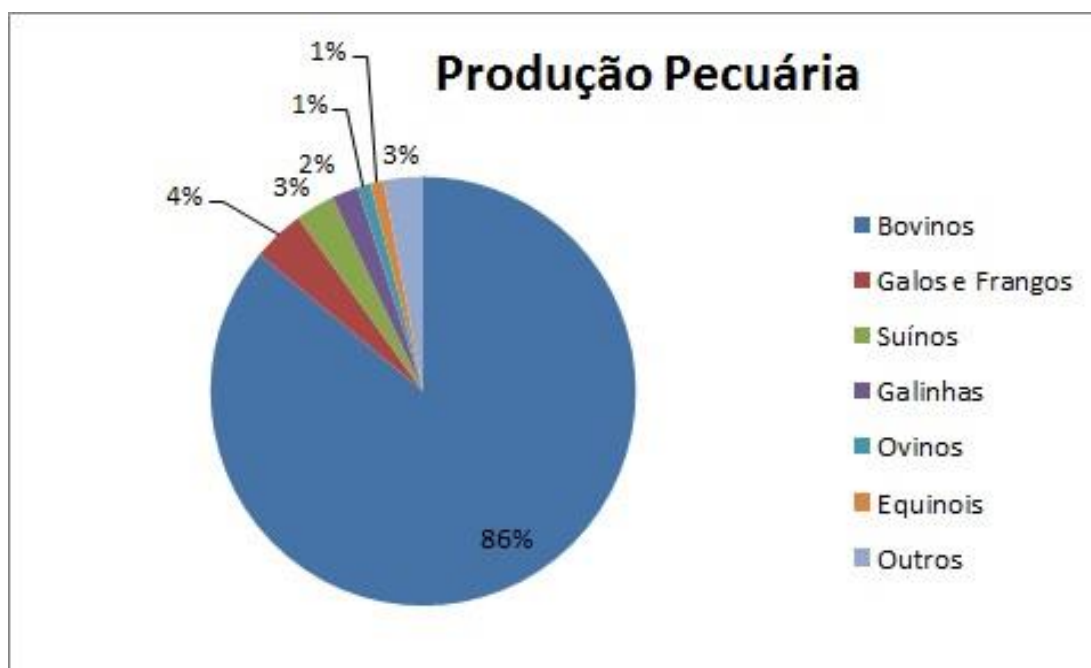
Fonte: IBGE

O município tem altitude média de 329 metros, tem clima tropical úmido no verão e inverno seco, característico do centro oeste brasileiro, está situada na bacia hidrográfica do Rio Pardo, que drena para a Bacia Hidrográfica do Paraná.

A economia do município é voltada para a produção pecuária, advindo do frigorífico e do laticínio presente em Bataguassu.

No gráfico abaixo mostra que a grande maioria da produção pecuária de acordo com IBGE, produção pecuária municipal 2011 é de produção de cabeças de gado com 86% da produção pecuária.

Gráfico 3 – Produção pecuária do município de Bataguassu/MS



Fonte: IBGE, 2011.

A vinda da ZPE para Bataguassu advém da sua localização privilegiada com a hidrovía Tietê-Paraná, rodovias com acesso direto aos portos de Santos (SP) e Paranaguá (PR), e com ramal ferroviário passando próximo (em Três Lagoas). A ZPE está sendo implantada em uma área de 200 hectares, podendo ser ampliada caso aumente a demanda. Conta com incentivos fiscais entre eles impostos e contribuições federais como o Imposto de Importação, o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF), o Imposto de Produtos Industrializados (IPI), a Contribuição para

o Financiamento da Seguridade Social (Cofins), além de liberdade cambial, as empresas que forem se instalar em Bataguassu terão que exportar 80% da produção para terem essas vantagens. Além disso, a cidade será a primeira do Estado com um parque industrial que operará com regime fiscal, cambial e administrativo diferenciado em relação às taxas cobradas das demais empresas localizadas em outros locais.

A ZPE tem o objetivo de fortalecer ainda mais as exportações do Mato Grosso do Sul, Bataguassu terá a ajuda da Fiems para atrair novas empresas para a cidade, criando assim um novo distrito industrial no estado.

1.4 Impactos das Usinas Hidrelétricas

A importância ambiental dos cursos d'água são inúmeros e valiosos. Um rio não é apenas um canal de água, é um rico ecossistema, onde abriga uma enorme diversidade de fauna e flora. É um genuíno abrigo de biodiversidade oferecendo água, alimentos e abrigo para diversas espécies. Além de fornecer pesca irrigação para agricultura, transporte, entre outros benefícios. Alterar com esse ecossistema único e finito pode causar impactos ambientais.

A construção de usinas e seus respectivos reservatórios em cursos d' água utilizam volumes imensuráveis de água, alterando inclusive o percurso dos córregos. Causando inúmeros impactos ambientais onde se instalam, alguns podem ser irreversíveis ou difíceis de corrigir, estes projetos apresentam interferência nas paisagens do local e principalmente das populações ribeirinhas.

Para a construção desses empreendimentos de acordo com o artigo 2º da Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), é necessário a elaboração do Estudo de Impacto ambiental (E.I.A.), e o seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). O EIA é definido pela Resolução do CONAMA nº01/86 como “conjunto de estudos realizados por especialistas de diversas áreas com dados técnicos detalhados. O acesso é restrito e respeito ao sigilo industrial”. Este estudo é feito para que os impactos provocados por estes empreendimentos sejam minimizados. Já o RIMA refletirá as conclusões do EIA. Sendo apresentada de forma objetiva e adequada e com uma linguagem acessível.

De acordo com Guerra e Marçal (2003) as construções de usinas hidrelétricas provocam uma série de impactos ambientais, bem como a transmissão da energia produzida pelas linhas de transmissão. Tanto na fase de produção de energia como na de transmissão, é preciso respeitar as limitações e as potencialidades do meio físico. Para tal um conhecimento detalhado do relevo é de suma importância.

No Brasil a geração de energia por usinas hidrelétricas é de origem predominantemente hidráulica e as alterações provocadas por esses empreendimentos, principalmente são:

- Transformação na economia local, graças ao uso intensivo de materiais de construção fazendo com que os preços desses materiais se encareçam.

- Alteração na paisagem urbana, aumento da população urbana graças aos trabalhadores contratados para trabalhar na empresa, causando especulação imobiliária devido ao crescimento dos aluguéis enormemente e a construção de casas ou alojamentos para os trabalhadores, muitos dos trabalhadores após a construção do empreendimento fica hospedado na cidade trabalhando em outros setores.

- Modificação do curso do rio onde será implantada a usina hidrelétrica, para a formação do reservatório. Modificando inclusive o fluxo hídrico do rio e sua vazão.

- Mudanças na flora e fauna local, grandes áreas de vegetação ficam submersas, transformando-se em um grande lago. A fauna existente é removida do local tendo que se readaptar em outro habitat. A ictiofauna é substituída por outras espécies adaptadas ao curso hídrico mais lento ou algumas espécies são extintas pela modificação do seu habitat.

- Alteração no modo de vida da população, a população ribeirinha tem todo o seu modo de vida alterado devido ao alagamento, mudando para áreas urbanas, tendo sua agricultura de subsistência, pescaria e cotidiano prejudicado. Essas famílias são compensadas (financeiramente), ganhando casas na área urbana, mas nunca em uma forma satisfatória.

- Alteração na utilização dos recursos hídricos, como a prioridade do uso da água é para a produção de energia, essa água não pode ser utilizada para irrigação, piscicultura, entre outros fatores.

- Alguns estudiosos afirmam haver emissões de gases prejudiciais ao meio ambiente, entre eles o metano (CH₄), no fundo do reservatório na área do deplecionamento.

1.4.1 Usina Hidrelétrica Sérgio Motta (Porto Primavera)

A Usina Hidrelétrica Engenheiro Sérgio Motta, também chamada de Usina Hidrelétrica Porto Primavera, está localizada no Rio Paraná, 28 km a montante da confluência com o Rio Paranapanema.

Sua barragem, a mais extensa do Brasil, tem 10.186,20 m de comprimento e seu reservatório, 2.250 km². A primeira etapa do enchimento do reservatório, na cota 253,00 m, foi concluída em dezembro de 1998 e a segunda etapa, na cota 257,00 m, em março de 2001.

A usina começou a ser construída no início da década de 80, mas devido à paralizações, apenas em outubro de 2003, entrou em operação a unidade geradora 14, totalizando assim, 1.540 MW de potência instalada.

Os municípios afetados no Mato Grosso do Sul foram: Anaurilândia, Bataguassu, Brasilândia, Santa Rita do Pardo e Três Lagoas.

No município de Bataguassu, o distrito de Nova Porto XV foi afetado, drasticamente e a CESP, responsável pela construção da usina, teve que indenizar a população.

Na década de 90 a CESP fez o cadastramento da população do distrito os beneficiários foram pescadores, oleiros, comerciantes, agricultores, moradores proprietários e moradores inquilinos.

A população do distrito para discutir com a CESP se reorganizou em grupos, os moradores proprietário e inquilinos ganharam uma casa de alvenaria de 55,17m² e os comerciantes uma casa e prédio comercial (lote misto) num total de 87,76m² de área construída Santos (2005).

O processo de negociação da maioria da população deu resultados satisfatórios. As negociações mais demoradas foram com os pescadores e oleiros, já que o prejuízo para ambos seria maior (SILVA, 1994 apud SANTOS, 2005). Após intensas negociações os oleiros receberam da CESP uma indenização de U\$ 30000,

para cada oleiro, na forma de carta de crédito. Já os arrendatários e meeiros foram indenizados com uma casa de alvenaria Santos (2005).

Com a aceleração das obras da UHE Engenheiro Sérgio Motta a partir da conclusão da concretagem do eixo principal da barragem da usina, graças ao desvio de 2ª fase do rio Paraná, tornava-se necessário retomar a construção da barragem, porém na área alagada pelo desvio de 1ª fase. Assim, o rio Paraná passa a ter não mais suas águas desviadas, mas passando pelas comportas da barragem construída no seu leito. Tal fato provocou uma diminuição muito grande de peixes no rio Paraná pelo fato de que os peixes de piracema já não conseguiam ultrapassar a barreira de concreto das comportas da usina à montante da barragem, preocupando os pescadores e fazendo-os perceber o que estava para acontecer no futuro (GONÇALVES, 1997).

Com isso os pescadores perceberam que não poderiam continuar com a pesca, e após várias discussões a CESP, aceitou a construção de um entreposto pesqueiro completo onde cada pescador teria direito a um box individual, um barco a motor, um kit completo de pesca, além de uma casa de alvenaria de 55,17 m². Sendo assim a construção da Nova Porto XV pode começar a ser construída.

1.5 Distrito Municipal Porto XV

O antigo distrito de Porto XV situava-se a 25 km da cidade de Bataguassu/MS. Era formado por 283 famílias totalizando 1117 pessoas. Constituíam-se de duas vilas: Vila Velha e Vila Nova essa última se subdividia em Vila Nova 1 e Vila Nova 2, na primeira concentrava-se serviços e comércios e na segunda era predominantemente de residências.

Tinham com principal atividade a de oleiro ceramista e pesca essa última afetada pela construção na usina de Porto Primavera.



Figura 1 – Porto XV de Novembro

Fonte: Santos, 2005.

A foto acima mostra o antigo distrito e a ponte que separa o lado direito o distrito de Porto XV e o lado esquerdo Estado de São Paulo área do distrito foi alagada com a construção da usina.

1.5.1 Distrito Municipal Nova Porto XV

Localiza-se cerca de 12 km do antigo distrito, e faz parte das medidas compensatórias da CESP, espaço considerado novo e estranho ao modo de vida da população, a imagem a seguir mostra a nova localização do distrito.



Figura 2 – Nova Porto XV de Novembro
Fonte: Vieira, 2013.

A população teve que se adaptar a esse novo espaço onde as moradias são reduzidas, impedindo o desenvolvimento de atividades de subsistência para o consumo doméstico e comercialização, como garantia de sobrevivência, como era no antigo distrito (Santos 2005).



Figura 3 – Antiga localização do distrito Porto XV
Fonte: Vieira, 2013.

Na figura acima mostra o antigo local ocupado pelo distrito, hoje alagado devido à construção da usina hidrelétrica, do antigo local resta apenas uma parte de concreto e vegetação que alguns pescadores fizeram “barracas” que são utilizadas para guardar seu material de trabalho, como iscas, vara de pescar, entre outros utensílios.

No capítulo seguinte, serão discutidos os conceitos teórico em que foi baseado o trabalho.

FUND. TEÓRICA

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo retrata os conceitos que fundamentarão a base teórica do trabalho entre os assuntos abordados estão, abordagem sistêmica, bacia hidrográfica como unidade de planejamento, qualidade ambiental, sensoriamento remoto, interpretação de imagem, SIG, geotecnologias e mapas temáticos, Matriz de Leopold e Plano Diretor..

2.1 Abordagem Sistêmica

A abordagem sistêmica da enfoque no ambiente de uma forma holística, para o entendimento e análise do sistema integrado é preciso entender o processo que dá ímpeto aos efeitos, portanto deve ser entendido de forma integrada. A visão do todo permite compreender como as partes se relacionam.

A Teoria Geral dos Sistemas analisa o ambiente a partir de: Sistema, Subsistemas e Partes Componentes, a hierarquia é indubitavelmente fundamental na teoria geral dos sistemas, portanto possível de entender o espaço de uma forma holística e integrada, resumindo:

É necessário estudar não somente partes e processos isoladamente, mas também resolver os decisivos problemas encontrados na organização e na ordem que os unifica, resultante da interação dinâmica das partes, tornando o comportamento das partes diferente quando estudado isoladamente e quando tratado no todo (BERTALANFFY, 1972, p.53).

Segundo Bertalanffy (1977) o pensamento sistêmico surge, na biologia, a partir da consideração dos organismos vivos como totalidades integradas. A idéia era de que a natureza funciona como um sistema, concepção já considerado pelos biólogos no início do século XX, mas foram às afirmações de Bertalanffy (1977) de um sistema aberto e de uma Teoria Geral de Sistemas que estabeleceram o pensamento sistêmico no âmbito da ciência.

Sistemas podem ser compreendidos como um conjunto de elementos que se inter-relacionam com um objetivo comum. Conduzidos por esta concepção, os estudos descartam a abordagem meramente setorial que enfatiza cada componente

individualmente, seja a vegetação, a água, os minerais, seja o próprio homem, detendo-se na análise integrada e correlações guiadas pelos princípios de interdisciplinaridade (MIRANDOLA, 2006).

A abordagem sistêmica pode ser aplicada em várias ciências, pois, segundo Bertalanffy (1977), não só os aspectos gerais de várias ciências são iguais, os específicos também poderiam ser usados de forma sinérgica pelas outras. O mesmo autor afirma que a abordagem sistêmica seria um instrumento capaz de fornecer diversos modelos para os mais diferentes campos da ciência. É uma ciência da totalidade, que até então possuía sentido vago e nebuloso, mas de forma elaboradas aplicável a varias ciências empíricas Bertalanffy (1977). A teoria geral dos sistemas é uma ciência geral que aborda a totalidade, aplicável nas mais diversas áreas.

Sendo essa totalidade sempre superior ao somatório de suas partes, ela atravessa constantemente novas dinâmicas, encontrando diferentes etapas de evolução e combinações Camargo (2012).

A teoria geral do sistema pode ser abordada em diversas ciências, e na geografia facilita na análise do espaço complexo, fruto do estudo dos geógrafos. A abordagem sistêmica serve para o geógrafo como um instrumento conceitual que facilita tratar dos conjuntos complexos, como organização espacial. O fato de focalizar as questões geográficas sob a perspectiva sistêmica representou características que representam a nova geografia Christofolletti (1999).

A abordagem sistêmica apresenta de acordo com Bertalanffy (1977) seis características básicas:

- Compostas por diversos subsistemas
- Estão propensas a mudanças em cadeias
- Estão em constante interação com o meio ambiente
- Possuem objetivos e/ou funções múltiplas
- Funcionamento imposto pelo meio ambiente
- Os limites sofrem alterações ou interferências de outras organizações

2.2 Bacia Hidrográfica como unidade de planejamento

Quando se refere ao planejamento ambiental, inúmeras formas de análise encontram-se, o planejamento consiste em conjunto de atividades que envolvem a intenção de estabelecer condições favoráveis para alcançar objetivos propostos (ANSARAH, 2001). Atualmente uma das formas de alcançar os objetivos é utilizando o Sistema de Informação Geográfica, SIG, em lugares complexos como bacias hidrográficas e a sua capacidade de integrar informações temáticas os custos são minimizados, e os resultados são maximizados.

Bacia hidrográfica pode ser entendida como uma área drenada por um curso principal e seus afluentes, podendo ser delimitada por suas cotas altimétricas (Botelho, 1999). Ou ainda, bacia hidrográfica pode ser considerada como a área de drenagem que contém o conjunto de cursos d'água que convergem para esse rio, até a seção considerada, sendo, portanto, limitada em superfície a montante, pelos divisores de água, que correspondem aos pontos mais elevados do terreno e que separam bacias adjacentes. O conceito de bacia hidrográfica é relacionado a um espaço geográfico delimitado por divisores de água, com cursos d'água perene, intermitentes e efêmeros.

É consenso entre os pesquisadores que a bacia hidrográfica é o espaço de planejamento e gestão das águas, onde se procura compatibilizar as, diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas das regiões. A gestão dos recursos hídricos deve ser feita com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade (VITTE & GUERRA, 2004).

A importância do planejamento sobre bacia hidrográfica fica evidente quando nota-se a quantidade de trabalhos sobre o tema. O total de trabalhos que adotaram B.H. como célula básica foi sete vezes maior na última década (1990/2000) em comparação à década anterior (1980/1990) Botelho e Silva (2004).

Uma das formas de combater e gerenciar impactos ambientais em bacias hidrográficas é através de sua delimitação, a partir da delimitação o poder público e a sociedade civil adquirem maior capacidade de organização e direcionamento de esforços, formulação de políticas na área de recursos hídricos, além de apoiar a operacionalização dos comitês de bacias hidrográficas, dentre outros (ALBUQUERQUE, 2012).

Atualmente, as bacias hidrográficas vêm tendo estudos corriqueiramente, devido a sua importância e por se tratar de um espaço complexo onde ocorrem as interações entre as atividades antrópicas e meio ambiente, pesquisadores de diversas áreas vem estudando as bacias hidrográficas, entre elas a Geografia que vem dando contribuições significativas acerca do tema. Os problemas relacionados com sociedade e meio ambiente são complexos e se inter-relacionam e necessitam de uma compreensão mais ampla, devido às degradações cada vez mais ocorrente. Impactos estes que vem modificando o espaço geográfico, a intervenção humana sobre o relevo transforma a superfície do terreno. Dependendo do tamanho dessa intervenção, das práticas conservacionistas utilizadas e dos riscos geomorfológicos envolvidos os impactos ambientais associados poderão causar grandes prejuízos ao meio físico e aos seres humanos (GUERRA & CUNHA, 2009).

O homem ocupa os espaços de acordo com seus interesses, e retirando do meio ambiente os recursos naturais que lhe convém. As bacias hidrográficas representam a área de captação de um recurso fundamental para a vida humana, a água. Este recurso é forte atrativo para diversos tipos de atividade como: irrigação, lazer, navegação, energia, uso doméstico, moradia e outras (ALBUQUERQUE, 2012).

As bacias hidrográficas vêm sendo alteradas ao decorrer do tempo, sejam elas urbanas ou rurais, o Conama resolução 001º de 23 de janeiro de 1986 define impacto ambiental como “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam (i) a saúde, a segurança e o bem estar da população; (ii) as atividades sociais e econômicas; (iii) a biota; (iv) as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e (v) a qualidade dos recursos ambientais”. Em bacias urbanas, onde cada vez mais se encontra áreas impermeáveis aumentando assim a velocidade do escoamento, o subsolo fica exposto entre o início do loteamento ao fim da ocupação, além de muitos córregos ser canalizados, aumentando os processos erosivos. Em bacias localizadas em área rurais a retirada da vegetação para a produção de cultivo ou pastagem, deixa o solo exposto, menos resistente, conseqüentemente aumentando a erosão.

O planejamento eficaz integra sociedade e poder público, este último definiu a lei nº 9.433 de 8 de Janeiro de 1997, institui a Política Nacional de Recursos hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos que regulamenta em seus fundamentos entre outras coisas:

- A água é um bem de domínio público
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico.
- *A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos*
- A gestão dos recursos hídricos deve conter poder público e da comunidade

É necessário que ocorra em bacias hidrográficas um planejamento de monitoramento que seja contínuo, para analisar os eventos que possam estar ocorrendo nas bacias hidrográficas, para que assim a gestão ambiental possa ser eficaz.

2.3 Qualidade Ambiental

Qualidade ambiental é o estado do ar, da água, dos solos, e dos ecossistemas, em relação aos efeitos da ação humana (HORBERRY, 1984 apud BOTELHO & SILVA, 2004).

De acordo com Pires e Santos (1995), a qualidade ambiental de uma área pode ser definida como a soma dos padrões encontrados nos diversos componentes que nos cercam e influenciam diretamente nossa vida. Já a qualidade de vida pode ser definida de acordo com Mazzeto (2000) apud Rossato e Lima (2008) como os parâmetros físicos, químicos, biológicos e sociais que permitam o desenvolvimento harmonioso, pleno e digno da vida. Ambos estão estreitamente ligados já que as características da sociedade moderna demonstra que os impactos antrópicos sobre o meio ambiente vêm alterando a qualidade ambiental. Segundo dados do IBGE (2005) rede de esgoto a céu aberto é a alteração que mais afeta a população, diminuindo assim a qualidade de vida.

A exploração dos recursos naturais tornou-se cada vez mais intensa, grandes migrações, fazendo com que grandes migrações para os grandes centros urbanos,

contribuindo para a deteriorização da qualidade de vida, com isso os problemas ambientais se agravaram, como poluição do ar e dos rios, enchentes, deslizamentos, entre outros. O homem como ser social, interfere no meio ambiente, criando novas situações ao construir e reordenar os espaços físicos de acordo com seus interesses (XAVIER-DA-SILVA & ZAIDAN, 2012).

Os municípios que utilizam a pecuária intensiva, sem os devidos cuidados causam uma das principais degradações do ambiente, destacando-se o uso inadequado dos solos arenosos os quais tem larga ocorrência no Estado do Mato Grosso do Sul (Spera et al, 1998). O superpastoreio pode ser definido como um dos principais fatores de degradação do meio ambiente causa metade dos danos avaliados na África e $\frac{3}{4}$ em outras regiões em desenvolvimento (FAO, 1986 apud ARAÚJO, ALMEIDA, & GUERRA, 2010). Além disso, compacta os solos e cria caminho para o escoamento superficial aumentando os risco de ocorrer sulcos e ravinas e conseqüentemente causarem voçorocas, processos de degradação com grande perda de solos e de difícil, e às vezes impossível, de recuperação.

Nas áreas agrícolas alguns fatores, como exposição do solo às gotas de chuvas, ausência de cobertura vegetal durante uma parte do ano e falta de práticas conservacionistas, propiciam a formação de fluxo superficial (BERTONI E LOMBARDI NETO, 1990).

Os mesmos autores fizeram estudos em São Paulo correlacionando tipos de solo e perda de solo e água para este estado.

Quadro 1 – Efeito do tipo de uso e as perdas de solo por erosão

Tipo de uso	Perda	
	Solo (t/ha)	Água (% chuva)
Mata	0,004	0,7
Pastagem	0,4	0,7
Cafezal	0,9	1,1
Algodão	26,6	7,2

Fonte: Bertoni e Lombardi Neto (1990).

Observa-se grande diferença de perdas de solos quando ocorre a vegetação natural e pastagem. É necessário adotar práticas conservacionistas que melhorem a

taxa de infiltração, essas práticas reduzem o escoamento superficial e consequentemente as perdas de solo por erosão.

Diferentes níveis de qualidade podem ser encontrados na superfície e dependem de como os recursos naturais são utilizados pela sociedade. A demanda por recursos naturais no Brasil, principalmente nos últimos anos é crescente e vem acompanhada pela preocupação pela qualidade desses recursos naturais. O conceito de desenvolvimento sustentável seria uma forma de crescer economicamente, mas sem agredir os ecossistemas e ao mesmo tempo reparar os graves problemas sociais. Sustentabilidade seria a “satisfazer as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazer suas necessidades”. Para que a proposta de sustentabilidade torne-se viável, é preciso promover mudanças nos hábitos de consumo e, ao mesmo tempo reduzir as diferenças sociais, inserir desenvolvimento sustentável em uma escala maior é um grande desafio já que interfere nos interesses econômicos.

O equilíbrio socioeconômico e ambiental pode ser alcançado com práticas conservacionistas e minimizando os impactos ambientais, as novas tecnologias no mercado podem ajudar a atingir essas metas, caso do SIG que pode ajudar a mitigar impactos. A partir da análise feita sobre a situação do ambiente as tecnologias podem ser utilizadas de acordo com as práticas conservacionistas e os processos de degradação poderão ser interrompidos

2.4 Sensoriamento Remoto

Sensoriamento remoto é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, por meio da captação e energia refletida pela superfície (FLORENZANO, 2007).

O termo sensoriamento retrata de obtenção de dados enquanto que remoto refere-se a distância, ou seja, seria a captação de dados da superfície sem que haja contato direto com ela.

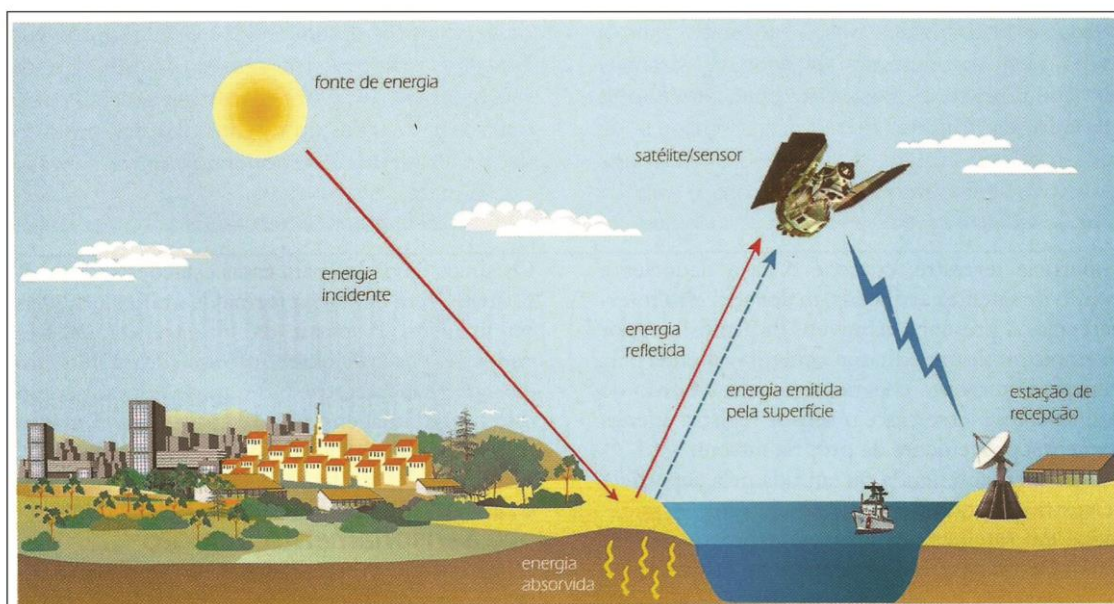


Figura 4 – Obtenção de imagens por sensoriamento remoto

Fonte: Florenzano, 2007.

A origem do sensoriamento remoto está vinculada ao surgimento da fotografia aérea. Podendo ser dividida em dois períodos, o primeiro é entre 1860-1960, onde se utiliza imagens de fotografia aérea, o segundo vai de 1960 até os dias de hoje, com a utilização de fotografias aéreas e imagens orbitais, para as mais diversas áreas das ciências e suas funções.

Na análise e gestão ambiental são utilizados diversas técnicas que possam auxiliar os pesquisadores entre elas o Sensoriamento remoto e SIG que atualmente são uma das técnicas utilizadas com uma maior frequência em seus respectivos trabalhos principalmente para os geógrafos. O desenvolvimento e emprego da informática e do sensoriamento remoto têm se constituído, entre outras, em ferramentas essenciais ao aprimoramento do trabalho destes profissionais, o que tem possibilitado resultados mais rápidos e mais satisfatórios em termos do conhecimento e intervenção nas diferentes possibilidades encontradas no território Mendonça (1993).

Os objetos da superfície absorvem e refletem radiação eletromagnética, variando o comprimento de onda, ondas estas que são mostradas no espectro eletromagnético.

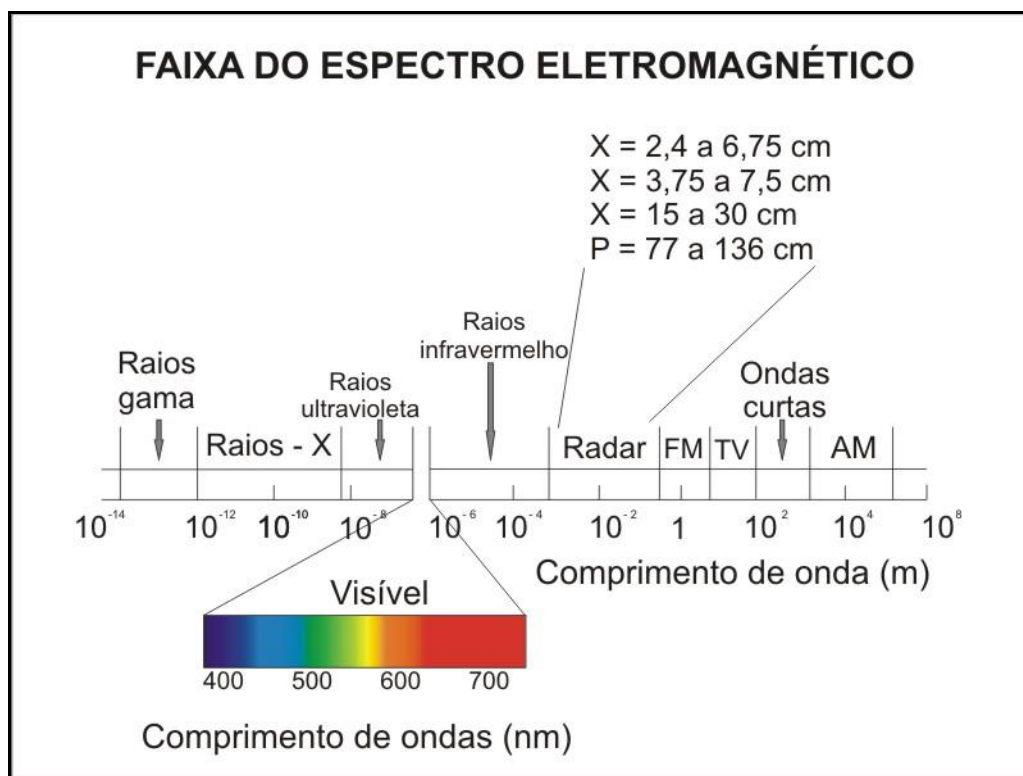


Figura 5 – Frequência do espectro eletromagnético

Fonte: Florenzano (2002) apud Ferreira (2011).

Os sensores presentes nos satélites, dependendo das suas características captam mais ou menos energia em algumas bandas, dependendo de suas características, os satélites utilizados na pesquisa foram LANDSAT 5 e ResourceSat1, que utilizam sensores diferentes.

2.4.1 Interpretação de Imagens

Na maioria das vezes, o resultado da interpretação de uma imagem obtida por um satélite é representada na forma de um mapa.

As imagens obtidas por sensores remotos registram a energia refletida por objetos da superfície. As imagens apresentam elementos básicos de interpretação dos quais se fazem as análises pretendidas, para assim obter as informações necessárias. De acordo com Florenzano (2007), esses elementos são: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização.

A tonalidade são as variações de tons de cinza que se encontra na imagem, variando de preto pra branco, encontra-se 256 tons de cinza, onde 0 é igual a preto e 256 é branco. A cor é as variações coloridas que se tem nas imagens de satélite.

Textura refere-se aos aspectos lisos ou rugosos que se verifica nos objetos das imagens de satélite, podendo assim diferenciar vegetações densas de áreas de vegetação campestre, onde a primeira apresenta uma rugosidade maior que a segunda.

Tamanho esse elementos refere-se a função da escala, aqui pode diferenciar objetos maiores dos menores, como pode diferenciar um campo de futebol de um conjunto de casas.

Forma analisa-se as formas que determinados objetos tem que se distingue de outros, como a forma de estradas e rios que tem suas formas lineares, prédios, entre outros.

Sombra verifica-se esse elemento em áreas de relevos acentuados, onde se faz sombras em relevos mais baixos, ou em prédios que encontra sombras nas áreas mais baixas.

Padrão ajuda na análise de objetos através da organização de determinados objetos na superfície como um conjunto de culturas ou um conjunto habitacional, esse elemento é verificado com uma qualidade melhor em imagens de satélite com resolução espacial maior, como o satélite americano Ikonos.

Localização geográfica as áreas urbanas, por exemplo, podem ser identificados por sua proximidade de rodovias, rios e litorais Florenzano (2007).

A seguir encontra-se uma imagem Landsat 5 do município de Bataguassu/MS, adquirida gratuitamente no site INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), com data de aquisição de junho de 2011 onde podemos verificar e analisar alguns desses elementos na imagem:

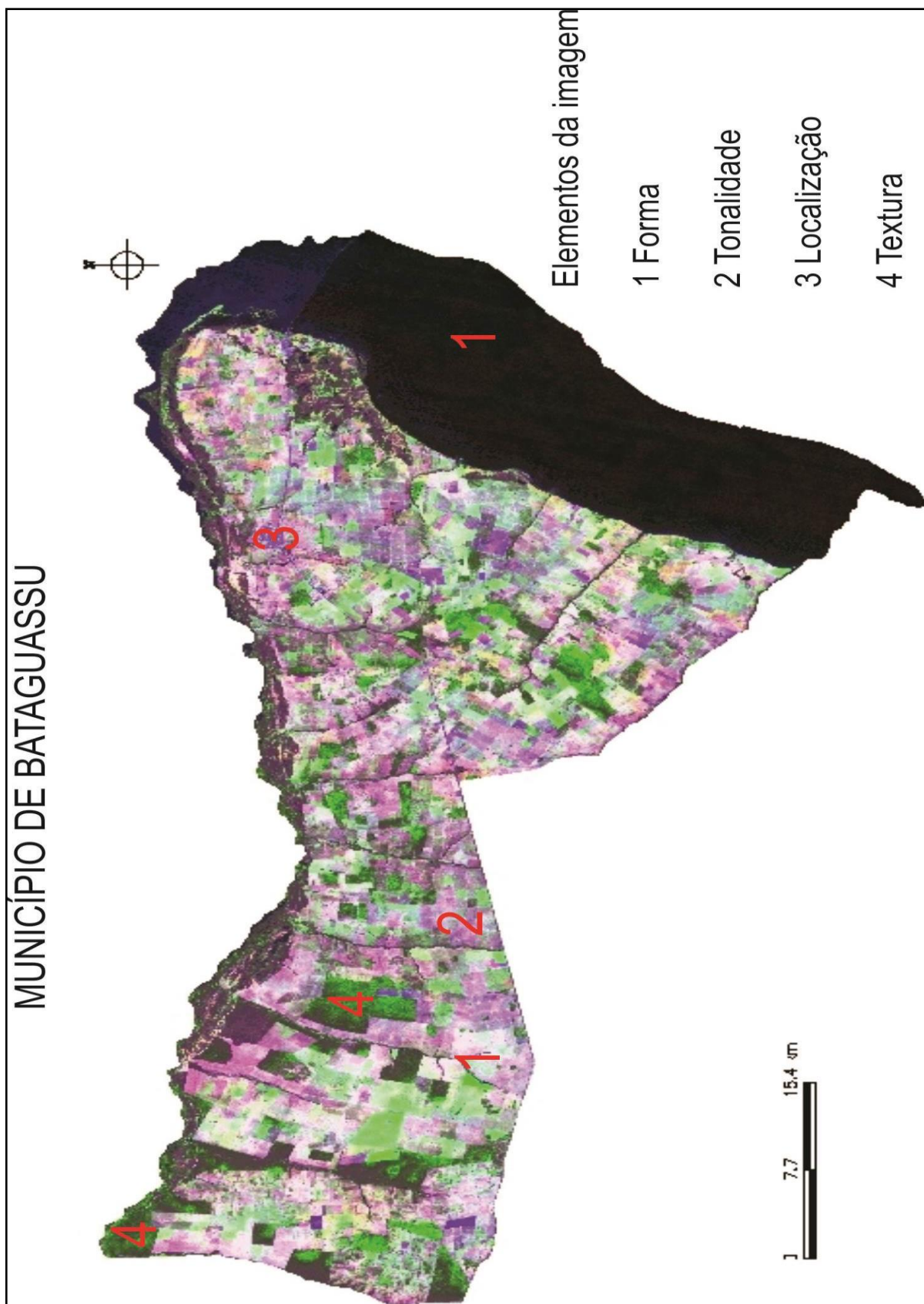


Figura 6 – Elementos na imagem de satélite
Org.: VIEIRA, 2013.

Os elementos encontrados na imagem de satélite são: textura (1) que na imagem pode-se observar com uma textura rugosa na área de vegetação e a textura lisa nas áreas de silvicultura, outro elemento observado é a forma (2), na imagem pode-se encontrar o rio Paraná com uma forma distinta das demais, a localização (3) da cidade como a autora cita encontra-se próxima a cursos d'água, a tonalidade (4) refere-se a cor que cada objeto da superfície possui na imagem destaca-se a pastagem com um tom de cor magenta.

O uso de imagens de satélite aumentou exponencialmente nos últimos anos devido alguma vantagem que ela apresenta em relação a outras formas de análise, entre as vantagens encontra-se:

Custo econômico, as imagens de satélite permite fazer análises preliminares, prevenindo assim saídas de campo desnecessárias, além de diminuir o custo econômico economiza-se tempo também, onde as saídas de campo só serão feitas após as análises nas imagens de satélite.

Disponibilidade: no site do INPE encontram-se diversas imagens de satélites (Landsat 5 e 7, CBERS, ResourceSat 1), com imagens que pode ser adquiridas gratuitamente, além de que alguns satélites possuem uma resolução temporal, que é o tempo necessário para que o satélite obtenha uma nova imagem do mesmo ponto da superfície terrestre, curto o satélite Landsat 5 captava imagens do mesmo ponto a cada 16 dias.

Aplicabilidade: existe uma diversidade de áreas onde as imagens de satélite poderiam ser aplicadas muito grandes, como análise de uso e ocupação da terra, degradação em nascentes de córregos, análise multitemporal, etc.

Formato, as imagens estão em formato digital o que facilita o manuseio e armazenamento dessas informações, e com a utilização de SIG's para a sua manipulação os resultados geralmente são satisfatórios.

Com a preparação correta das imagens e um usuário com experiência em dados orbitais essas vantagens são melhores observadas

2.4.2 LANDSAT

A série LANDSAT (Land Remote Sensing Satélite) foi iniciada na década de 60, com dedicação exclusiva à observação dos recursos naturais terrestres. O primeiro satélite da série começou a operar em 1972 e a última atualização ocorreu em 1999 com o lançamento do LANDSAT-7. Atualmente não há nenhum satélite LANDSAT operando, o último a operar era o LANDSAT 5, mas suas últimas imagens captadas foram no fim de 2011, satélite esse que começou a operar em 1984, com previsão de operar por 3 anos, mas acabou captando imagens por mais de 27 anos. Outro satélite de grande importância da série foi o LANDSAT 7 que teve início em 1999, mas devido a alguns problemas foi desligado em 2003. O LANDSAT 5 utilizava o sensor TM (Thematic Mapper) e o satélite LANDSAT 5 utilizava o ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus), ambos tinham 7 bandas que captavam através das cores espalhadas pelo espectro eletro magnético, observavam a mesma área na superfície terrestre a cada 16 dias, suas imagens tinham o tamanho de 185 x 185 km e uma resolução espacial de 30 metros.



Figura 7 – LANDSAT 5
Fonte: INPE, 2013.

Principais características presentes nos sensores do LANDSAT5 e 7 em cada banda:

Quadro 2 – Descrição dos Sensores TM e ETM

Banda	Intervalo espectral (µm)	Principais características e aplicações das bandas <i>TM</i> e <i>ETM</i> dos satélites LANDSAT 5 e 7
1	(0,45 - 0,52)	Apresenta grande penetração em corpos de água, com elevada transparência, permitindo estudos batimétricos. Sofre absorção pela clorofila e pigmentos fotossintéticos auxiliares (carotenóides). Apresenta sensibilidade a plumas de fumaça oriundas de queimadas ou atividade industrial. Pode apresentar atenuação pela atmosfera.
2	(0,52 - 0,60)	Apresenta grande sensibilidade à presença de sedimentos em suspensão, possibilitando sua análise em termos de quantidade e qualidade. Boa penetração em corpos de água.
3	(0,63 - 0,69)	A vegetação verde, densa e uniforme, apresenta grande absorção, ficando escura, permitindo bom contraste entre as áreas ocupadas com vegetação (ex.: solo exposto, estradas e áreas urbanas). Apresenta bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal (ex.: campo, cerrado e floresta). Permite análise da variação litológica em regiões com pouca cobertura vegetal. Permite o mapeamento da drenagem através da visualização da mata galeria e entalhe dos cursos dos rios em regiões com pouca cobertura vegetal. É a banda mais utilizada para delimitar a mancha urbana, incluindo identificação de novos loteamentos. Permite a identificação de áreas agrícolas.
4	(0,76 - 0,90)	Os corpos de água absorvem muita energia nesta banda e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e delineamento de corpos de água. A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muita energia nesta banda, aparecendo bem clara nas imagens. Apresenta sensibilidade à rugosidade da copa das florestas (dossel florestal). Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a obtenção de informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Serve para análise e mapeamento de feições

		geológicas e estruturais. Serve para separar e mapear áreas ocupadas com <i>pinus</i> e <i>eucalipto</i> . Serve para mapear áreas ocupadas com vegetação que foram queimadas. Permite a visualização de áreas ocupadas com macrófitas aquáticas (ex.: aguapé). Permite a identificação de áreas agrícolas.
5	(1,55 - 1,75)	Apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas, servindo para observar estresse na vegetação, causado por desequilíbrio hídrico. Esta banda sofre perturbações em caso de ocorrer excesso de chuva antes da obtenção da cena pelo satélite.
6	(10,4 - 12,5)	Apresenta sensibilidade aos fenômenos relativos aos contrastes térmicos, servindo para detectar propriedades termais de rochas, solos, vegetação e água.
7	(2,08 - 2,35)	Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo obter informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Esta banda serve para identificar minerais com íons hidroxilas. Potencialmente favorável à discriminação de produtos de alteração hidrotermal.

Fonte: INPE

2.4.3 ResourceSat 1

Após o desligamento do satélite LANDSAT 5 em 2011, diversos pesquisadores, principalmente no Brasil, ficaram sem imagens de satélite para recobrir suas pesquisas. Mas em 2012 o INPE começou a disponibilizar de forma gratuita as imagens do satélite ResourceSat 1 ou IRS-P6, satélite esse que da continuidade a série de satélites IRS (Indian Remote Sensing Satellite), um programa indiano que oferece um amplo acesso a diversas imagens.

Os primeiros satélites do programa foram lançados em 1979, mas até hoje existem satélites IRS operando. O satélite ResourceSat 1 utiliza o sensor LISS 3 (Linear Imaging Self-Scanner), opera em 4 bandas do espectro eletro magnético, possui uma resolução espacial de 23,5 metros, com imagens no tamanho de 141 x 141 km.

Quadro 3 – Características do sensor LISS 3

Sensor	Bandas	Resolução espectral (μ)	Resolução espacial	Resolução temporal	Área imageada
LISS III	Verde	0.52-0.59	23,5 m	24 dias	141 km
	Vermelho	0.62-0.68			
	Infravermelho Próximo	0.77-0.86			
	Infravermelho médio	1.55-1.70			

Fonte: INPE (2008).

Org: Vieira (2013).

2.5 Sistema de Informação Geográfica

Os primeiros SIG's que se tem informação surgiram nos anos 60, na América do Norte, mais precisamente no Canadá. Ao longo dos anos 70 foram desenvolvidos novos e mais acessíveis recursos de hardware, tornando viável o desenvolvimento de sistemas comerciais. Foi então que a expressão Geographic Information System foi criada. A década de 80 representa o momento quando a tecnologia de sistemas de informação geográfica inicia um período de acelerado crescimento que dura até os dias de hoje (CÂMARA 2001).

De acordo com Esri (1997) apud Paranhos Filho (2008) um SIG é considerado um conjunto organizado de computador (hardware), programas (software), dados geográficos e pessoal, desenhado para, capturar armazenar, atualizar, manipular, analisar e exibir todas as formas de informações referenciadas geograficamente. O Sistema de Informação Geográfica vem ganhando destaque no cenário das pesquisas científica tendo diversos pesquisadores utilizando suas ferramentas em seus estudos.

Um SIG facilita a análise de dados ambientais através de: visualização, localização, condição, predição e medição (PARANHOS FILHO, 2008).

Os SIGs comportam diferentes tipos de dados e aplicações, em várias áreas do conhecimento, tais como otimização de tráfego, controle cadastral, gerenciamento de serviços de utilidade pública, demografia, cartografia, administração de recursos naturais, monitoramento costeiro, controle de epidemias,

planejamento urbano. A utilização de SIGs facilita a integração de dados coletados de fontes heterogêneas, de forma transparente ao usuário final (FERREIRA, 2011).

De acordo com Lillesand et al (2004) apud Paranhos Filho (2008) as principais operações do SIG são:

- Buffer, criação de áreas homologas com uma largura especifica determinada pelo usuário.
- Overlay, operação de sobreposição de mapas e informações para gerar outros mapas.
- Agregação, classes mais detalhadas são agregadas, gerando classes mais simples em um banco de dados digital.
- Análise de Rede, permite que seja determinado o caminho mais curto ou mais rápido em uma rede.
- Intervisibilidade, operação que utiliza modelagem de elevação, determinando assim quais feições do terreno podem ser visualizadas de diferentes localizações, como topos de morro.

O ambiente SIG integra dados e informações de diversas tipologias e escalas. Através da sobreposição de mapas, facilitando assim a análise integrada do objeto de estudo.

O SIG possibilita o estudo da evolução ambiental das regiões de qualquer lugar do mundo, evidenciando as modificações ocorridas na ocupação da terra do determinado lugar, através da análise multitemporal. A análise multitemporal determina-se como a observação de um determinado lugar com períodos diferentes, tendo sucesso em diversos trabalhos no mundo todo.

As tecnologias presentes no SIG vêm se mostrando como uma ferramenta de análise e planejamento ambiental, otimizando os resultados dos seus usuários.

2.6 Geotecnologias e Mapas Temáticos

A cartografia trata sobre diversos temas, em diversas áreas do conhecimento, geologia, biologia, geografia dentre outras. A associação entre Cartografia e Geografia se faz de forma bastante direta, sendo a cartografia uma ferramenta essencial para os estudos geográficos.

A Importância da Cartografia se dá pela produção de mapas, uma forma de demonstrar o espaço em superfície plana, ou mapas é uma representação gráfica, em geral uma superfície plana e numa determinada escala, com a representação de acidentes físicos e culturais da Terra ou de um planeta ou satélite (OLIVEIRA, 1993). Um mapa é a representação de parte da superfície terrestre, ou de toda ela, que é quase esférica, em uma superfície plana de papel ou digital. Essa representação deve obedecer a uma relação de semelhança oportuna que se denomina escala (Joly 1990, apud DUQUE & MENDES, 2006).

A qualidade das informações representadas e fornecidas pelos mapas, depende da capacidade e da experiência do usuário, em saber qual escala utilizar, cores representativas, legendas, entre outras informações estas que postas incorretamente as, torna um mapa “sujo” ou de difícil interpretação principalmente aos leigos em cartografia.

Um dos mapas mais importantes que representam a superfície terrestre são os mapas temáticos (geralmente utilizam outros mapas como base, mapas sintéticos para a produção de mapas de uso e ocupação da terra, imagens SRTM para a produção de mapas hipsométricos, entre outros exemplos e na maioria das vezes como auxílio do SIG), os mapas temáticos têm como objetivo representar fenômenos da superfície terrestre através de uma simbologia.

Entre os vários elementos que podem constituir um mapa temático, merecem destaque (FITZ, 2008):

- O título do mapa: conciso e preciso
- As convenções utilizadas
- A base de origem (mapa-base)
- As referências: Fontes
- A indicação da direção norte
- A escala
- O sistema de projeção utilizada
- O sistema de coordenadas utilizadas

A confecção ou construção de um mapa qualquer deve levar em consideração, necessariamente, as seis primeiras características listadas, sob pena de perda da qualidade do trabalho (FITZ, 2008).

Entre os mais diversos tipos de mapas e análises que podem ser feitas um dos mais importantes é o mapa de uso e ocupação da terra, as análises de uso e ocupação da terra é de suma importância, na medida em que o uso desenfreado causa a degradação do meio ambiente, e as análises multitemporais, utilizando essas duas formações em conjunto o usuário torna-se capaz de fazer análise temporal das modificações antrópicas que ocorreram na superfície terrestre. A necessidade de intervir no espaço para assim melhor compreender a relação da sociedade com o meio ambiente, tornou a procura por novos instrumentos de análises uma constante, na área do conhecimento geográfico e um desses novos instrumentos são as geotecnologias. O desenvolvimento e aplicação de ferramentas que possam auxiliar na análise da dinâmica de uso e ocupação da terra têm sido alvo de inúmeros estudos e pesquisas, com destaque para as geotecnologias. No monitoramento da dinâmica do uso da terra é fundamental a utilização de sistemas de alta capacidade para tratamento e análise de informações como as geotecnologias Filho (1995).

A ciência geográfica pode ser considerada como fornecedora teórica e metodológica das geotecnologias, mas ainda sofre com a sua omissão, ao menos no Brasil, com relação ao desenvolvimento e à aplicação dessas geotecnologias (FITZ, 2008). Panorama este que aos poucos vem sendo mudado com a utilização dessas ferramentas.

As geotecnologias são um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento e análise de informações georreferenciadas, estas são compostas de hardware, software (SIG) e usuário que juntas se constituem ferramentas para tomada de decisão (ROSA, 2003).

O uso das geotecnologias nos facilita para fazer uma análise integrada do espaço geográfico, compreendendo que seus componentes estão inter-relacionados podendo analisar suas alterações ambientais por partes, ou por um todo.

As geotecnologias são compostas por várias ferramentas entre elas o Sistema de Informação Geográfica, SIG, Sistema de Posicionamento Global, GPS, entre outras, demonstram agilidade e facilidade na produção de dados e informações georreferenciados, muitas vezes expressados por mapas temáticos (mapa de solos, vegetação, etc). Informações estas representadas em pouco tempo e com baixo custo, fazendo com que seu custo benefício se torne elevado.

Em um país como o Brasil, que possui uma grande carência de informações adequadas para a tomada de decisões sobre os problemas urbanos, rurais e ambientais, o Geoprocessamento apresenta um enorme potencial, principalmente se baseado em tecnologias de custo relativamente baixo, em que o conhecimento seja adquirido localmente. (MIRANDOLA, 2006).

A junção das geotecnologias com a cartografia e a produção de mapas temáticos vem mostrando ao longo do tempo, como uma excelente ferramenta de análise, manuseio e integração das informações produzidas.

2.7 Matriz de Leopold

A Matriz de Impactos, ou Matriz de Correlação Causa x Efeito, foi inicialmente proposta por LEOPOLD (1971), e vem sendo alterada e aperfeiçoada, com o intuito de melhor adequá-la aos objetivos do Estudo de Impacto Ambiental.

A matriz de Leopold (1971), neste trabalho foi utilizada nas saídas de campo nas Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê, e consiste em uma matriz para análise de impactos ambientais, através de uma listagem das ações em desenvolvimento que podem estar ocorrendo em uma determinada área, na qual são quantificados os prováveis efeitos das atividades humanas sobre os vários aspectos do ambiente (Leopold et al, 1971 apud Christofolletti, 1999).

A matriz de pode ser utilizada para medir e interpretar os impactos descrevendo-os em termos de magnitude e importância (numa escala de valores entre 1 e 10, onde 1 é a menor magnitude de importância e 10 maior). Os valores podem ser acompanhados pelos sinais de mais (+) e menos (-) a fim de indicar se o impacto é benéfico ou adverso. (CHRISTOFOLLETTI, 1999).

No presente trabalho utilizaremos uma adaptação da matriz de Leopold, para melhor atender as análises necessárias para o trabalho. Como se trata de uma análise qualitativa utilizará apenas a parte da matriz utilizada para descrever os eventos encontrados nas duas bacias hidrográficas, tornando-se assim uma matriz de identificação de alteração ambiental.

Após a identificação das interações entre as atividades que compõem a área a matriz torna-se instrumento de fácil utilização e útil (Chistofolletti, 1999).

Outras mudanças realizadas foram o acréscimo de uma tabela no canto superior esquerdo da matriz, para que fosse possível adicionar informações como nome das bacias hidrográficas, localização da análise, data, coordenadas, altitude, precisão do GPS e espaço para anotações de possíveis observações.

Alguns itens foram adicionados como erosão/ravinamento e assoreamento de canais e outros retirados como estruturas litorâneas e costeiras. Esclarecendo que essas mudanças e adaptações foram realizadas pensando na aplicação desta matriz numa área de estudo pré-determinada, nas duas Bacias Hidrográficas. Incluindo itens que poderiam ser encontrados nas áreas de estudo e retirando outros obviamente não encontrados nestas mesmas áreas.

Após estas adaptações e alterações, conclui-se em uma adaptação final da Matriz de Leopold, sendo denominado agora de Matriz de Análise de Alterações Ambientais em Bacias Hidrográficas, sendo possível de ser aplicada agora nas saídas de campo da pesquisa.

2.8 Plano Diretor

O Plano Diretor (PD) é um instrumento exigido pela lei nº 10.257, de 2001, denominada estatuto das cidades. Estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem estar social dos cidadãos, bem como equilíbrio ambiental.

O plano diretor pode ser considerado um instrumento para garantir uma melhor qualidade de vida para os cidadãos presentes no município, proporcionando uma melhora no transporte, serviços, saneamento ambiental, uma adequação da ocupação, dizendo onde pode ou não pode ocupar. O planejamento deve ser conduzido pela prefeitura aprovado pela câmara de vereadores e contar com a participação de toda a população da cidade. O objetivo geral do PD é a de organizar e preparar o município para proporcionar essas melhoras para a população.

Dos 78 municípios que compõem o estado do Mato Grosso do Sul, 29 possuem o plano diretor sendo Bataguassu a 30º. O plano diretor é obrigatório para

as cidades com mais de 20 mil habitantes, e no estado do Mato Grosso do Sul ele é obrigatório para todas as cidades de acordo com o art. 213 e 214 da Constituição.

Estadual cap. VII, que trata da política do meio urbano. Prefeitura Municipal de Bataguassu lançou na quinta-feira, dia 06 de novembro de 2011, com o apoio da Secretaria de Estado de Habitação e das Cidades – (Sehac) o seu Plano Diretor Participativo (PDP). E no dia 11 de abril de 2012 fez sua primeira reunião técnica para a elaboração do plano diretor participativo na Câmara Municipal, envolvendo a equipe técnica do município, empresários, engenheiros, comerciantes e a equipe da empresa Organura –, contratada pelo Estado para desenvolver este trabalho em conjunto com o município.

METODOLOGIA

3 METODOLOGIA

Nesta terceira etapa do trabalho demonstra a metodologia usada para que os resultados sejam alcançados

A temática que este trabalho se propôs desenvolver tem como base a escolha de uma abordagem qualitativa.

Foi escolhida a pesquisa qualitativa para abordar tema proposto que se baseia na observação e levantamento de aspectos do problema, diferente da pesquisa quantitativa que contabiliza, por exemplo, o excesso de sedimentos e número de erosões. “Enquanto a metodologia quantitativa supõe uma observação de objetos comparados entre si, os métodos qualitativos enfatizam as especificidades de um fenômeno em termos de suas origens e de sua razão de ser (MAGALHÃES, 2007)”.

O método e a teoria em qualquer ciência, é imprescindível para o desenvolvimento da pesquisa, facilita a apreensão dos objetos investigados, que em alguns momentos podem apresentar-se tão complexo, que poderiam afetar os resultados. Por isso se justificam as fundamentações teóricas metodológicas, destacando assim o estabelecimento de um sistema único para análise e mapeamento, desenvolvimento de conceitos e procedimentos normativos na avaliação da paisagem e aplicação do próprio método adequado na elaboração das pesquisas ambientais (RODRIGUEZ *et al.*, 2010).

A metodologia do trabalho trabalha com o SIG e seu Banco de dados Digitais que corresponde fisicamente a um diretório onde são armazenados Modelo de dados, com definições de Categorias e Classes, quanto aos projetos pertencentes à região em questão. Banco de Dados estes de fácil armazenamento manipulação e integração de dados de diversas áreas.

O trabalho propôs a utilizar-se da metodologia de XAVIER-DA-SILVA & GOÉS (1996), subdividindo a metodologia em três distintas etapas: Pré-Geoprocessamento, Geoprocessamento e Pós Geoprocessamento, etapas que correspondem desde o levantamento bibliográfico até a confecção de mapas.

Etapa 1 – Pré-Geoprocessamento:

- Trabalhos de Gabinete: Esta etapa refere-se ao levantamento bibliográfico sobre itens que tem como tema a análise ambiental, sendo estes documentos referências para a formatação do trabalho, entre os documentos analisados, estão livros, revistas e artigos acadêmicos.

- Levantamento de dados: Consiste no processo de levantamento dos dados necessários para a pesquisa, entre os dados levantados estão informações socioambientais disponíveis no site www.ibge.gov.br.

Imagens orbitais Landsat 5 sensor Thematic Mapper (TM), dos períodos de 2000, 2006 e 2011, bandas 3, 4 e 5 Órbita/Ponto 223/75 resolução espacial de 30 metros. Imagens ResourceSat1 sensor LISS 3, com aquisições referentes ao ano de 2013, bandas 3, 4 e 5 Órbita/Ponto 325/93, resolução espacial de 24 metros.

Informações (pedológicas e geológicas), adquiridas através do Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (SISLA, 2008), escala 1: 250000 disponível em: <http://www.sisla.imasul.ms.gov.br/sisla>.

Dados de Precipitação (média anual mensal) de 4 Estações Meteorológicas: Porto Uerê (S 21°42'57" O 52°26'14"), Anaurilândia (S 22°10'54" O 52°43'01"), Porto Pindaíba (S 21°36'52" O 53°03'04") e Ribas do Rio Pardo (S 20°26'36" O 53°45'27"), da Agência nacional das Águas (ANA) disponível em: <http://www.cpao.embrapa.br/clima/>.

Imagem de Radar (MDT) Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM) 30m de resolução espacial TOPODATA/INPE.

- Utilização de SIG: No presente trabalho utilizou-se o SPRING[®] 5.0.6/INPE e o ArcGis 10.

- Tratamento e manipulação dos dados: Aqui consiste na análise e tratamento das informações adquiridas, os dados socioambientais foram transformados em gráficos.

As imagens de satélites foram georreferenciadas para sua importação no SPRING como vemos na figura abaixo

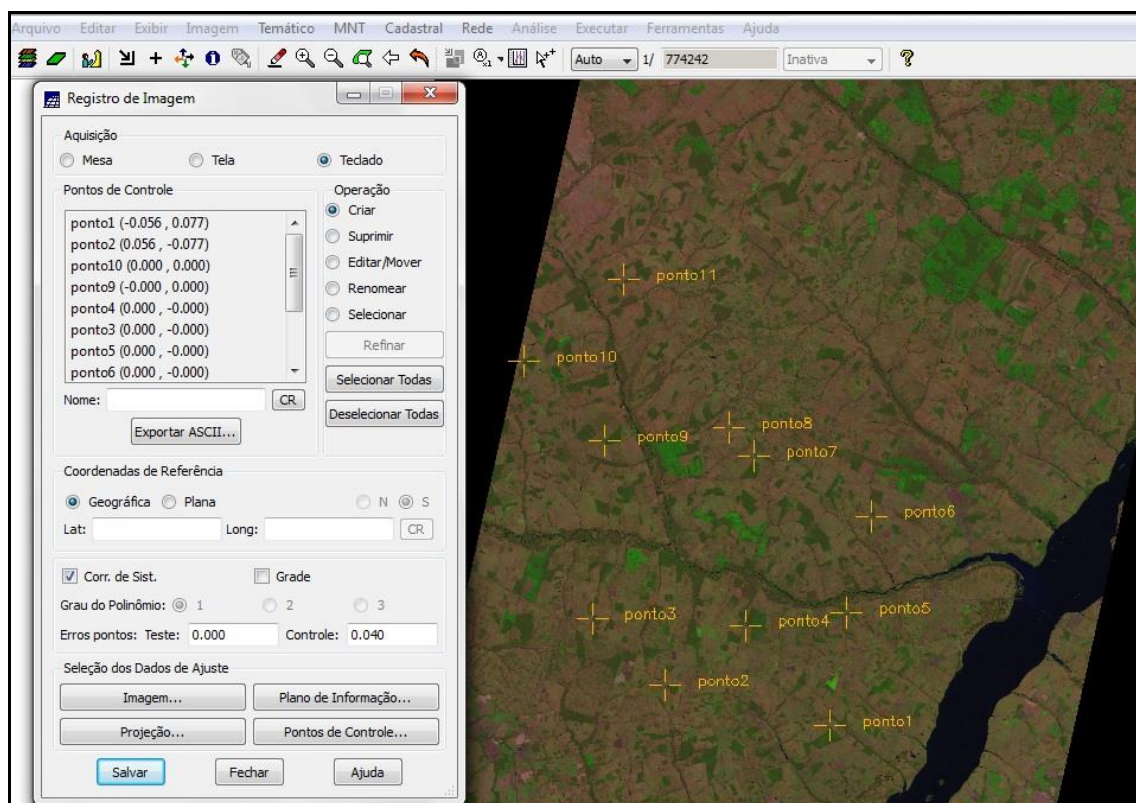


Figura 8 – Coleta de pontos para o georreferenciamento.

Após o georreferenciamento a imagem tem o seu realce ajustado que visa melhorar a qualidade da imagem, permitindo uma melhor discriminação dos objetos presentes na imagem, facilitando assim a produção de mapas temáticos. A técnica de realce de contraste tem por objetivo melhorar a qualidade das imagens sob os critérios subjetivos. É normalmente utilizada como uma etapa de pré-processamento para sistemas de reconhecimento de padrões.

O contraste entre dois objetos pode ser definido como a razão entre os seus níveis de cinza médios. O realce utilizado no trabalho foi a equalização do histograma expandindo os níveis de cinza por todo o intervalo reduzindo a imagem em área muito clara ou muito escura. A opção de equalização parte do princípio que o contraste seria otimizado se todos os 256 possíveis níveis de intensidade fossem igualmente utilizados SPRING® (2011). Resumindo consiste em uma transformação não linear que considera a distribuição acumulativa da imagem original. A imagem abaixo mostra passos necessários para a produção da imagem sintética, entre os passos encontra-se aquisição da imagem que será georreferenciada e a equalização do histograma.

PROCEDIMENTOS PARA A ELABORAÇÃO DA IMAGEM SINTÉTICA

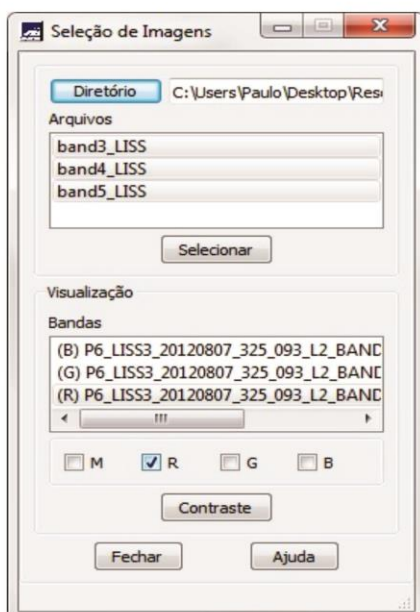


Figura 1 - Seleção de imagens

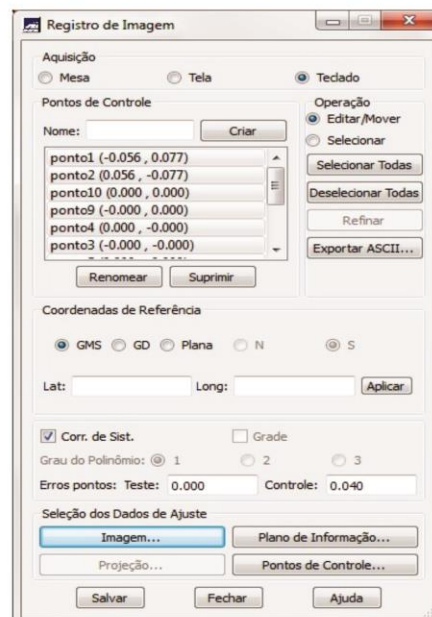


Figura 2 - Aquisição de pontos

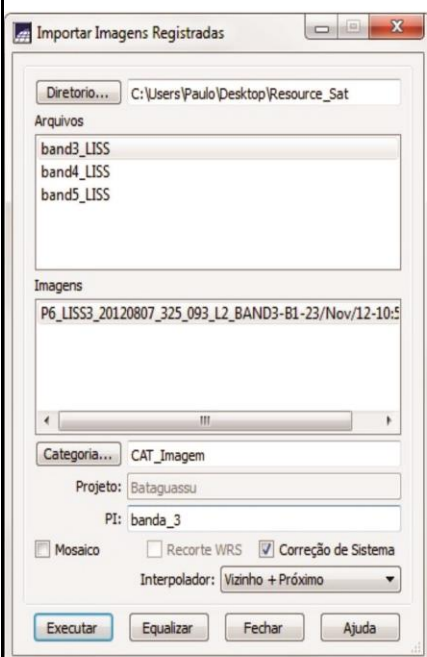


Figura 3 - Importando imagens

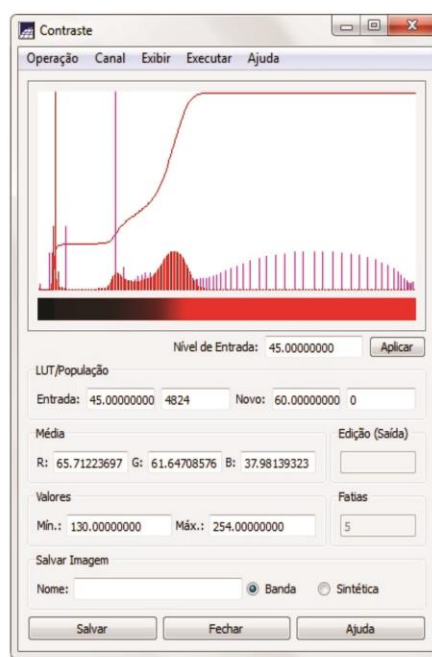


Figura 4 - Equalizando o histograma

Figura 9 – Passos para a elaboração da imagem sintética

A figura abaixo demonstra o organograma metodológico necessário para a realização da pesquisa.

FLUXOGRAMA METODOLÓGICO

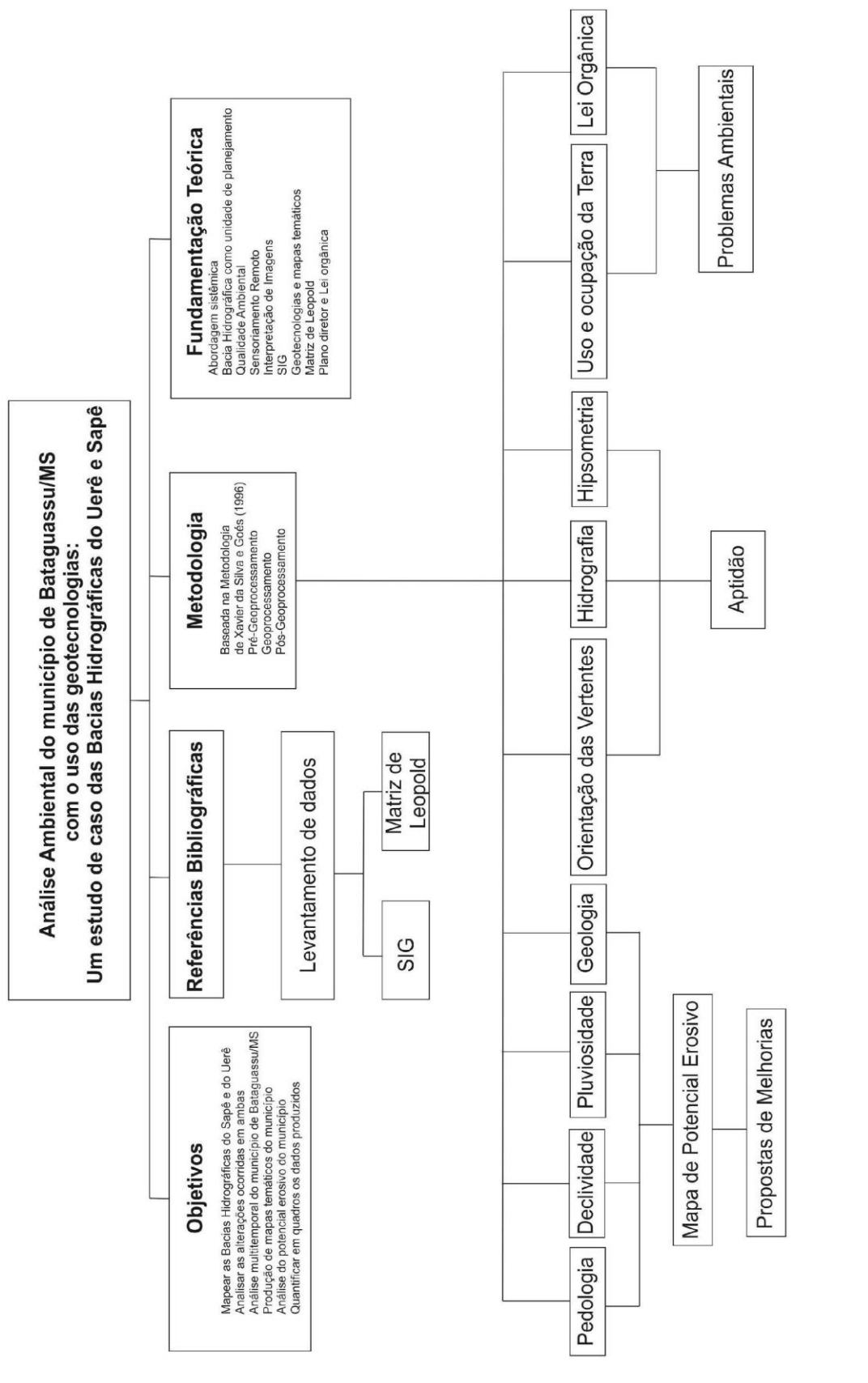


Figura 10 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos

O fluxograma acima demonstra como foram subdivididas as etapas realizadas para a produção da pesquisa, a importância desse fluxograma se resume em sua organização metodológica, facilitando assim a obter os resultados esperados.

Etapas 2 – Geoprocessamento

Mapas de uso e ocupação da terra, produzidos no SPRING, após o realce das imagens a próxima etapa consiste na produção dos mapas. Para sua elaboração utilizou a classificação supervisionada por segmentação segundo SPRING® (2011) é uma técnica de agrupamento de dados, na qual somente as regiões adjacentes, espacialmente, podem ser agrupadas. Calcula-se um critério de similaridade entre os pixels, destes os que tiverem uma similaridade próxima se agrupam formando as classes de cobertura e conseqüentemente o mapa.

Para a produção do mapa é necessário utilizar um classificador, no trabalho foi utilizado o Battacharya, com limiar de aceitação de 99.9%, que classifica a imagem por regiões. O algoritmo utiliza a distância de Bhattacharya para medir a similaridade estatística entre cada par de classes espectral, formando assim o mapa SPRING® (2011).

Para determinar as cores que irão utilizar nos mapas de uso e ocupação da terra foi utilizado o Manual de uso e ocupação da terra do IBGE (2006), O IBGE, explica que as legendas de uso da terra compreendem um conjunto de informações relativas às classes de uso, aos tipos, às espécies utilizadas e as tecnologias aplicadas.

O IBGE iniciou suas atividades de mapeamento, tendo como princípio o recobrimento de todo o país em termos de classificação dos tipos de uso, a análise dos impactos e a definição dos indicadores da qualidade ambiental.

Para a criação do mapa hipsométrico no SPRING® é necessário a geração de isolinhas na missão SRTM, escolher o intervalo entre as cotas altimétricas (40 metros), escolher as cores que cada cota irá representar ir a fatiamento e clicar em executar.

Os mapas de Pedologia e Geologia foram importados do SISLA, como vetores foram convertidos em raster no ArcGis 10, e depois teve o recorte da área de estudo. Arc toolbox → raster → raster processing → clip.

Para a produção do mapa de precipitação, foi preciso os dados das estações meteorológicas, média mensal/anual, entre os anos de 1945-1970.

Através do ArcGis 10 utilizando o arc toolbox → analyst tools → interpolation → IDW.

O mapa de declividade foi gerado a partir, arc toolbox → spatial analyst tools → Surface → Slope) e foram determinados os declives seguindo a ordem: 0-1%, 1-2%, 2-3%, 3-6%, 6-9%, 9-12% 12-14%.

O mapa de orientação de vertentes demonstra a direção dos declives presentes. É uma medida em ângulo azimutal, medida angular no plano do horizonte a partir do norte geográfico no sentido horário, com o valor de 0° a 360° (IZZIPATO, 2012). Tendo as direções de Norte (N), Noroeste (NO), Leste (L), Oeste (O) e Sul (S). Os passos para alcançar os mapas foram os seguintes

Arc toolbox → spatial analyst tools → surface → Aspect

O mapa de potencial erosivo foi produzido seguindo a adaptação de Ross (1994), as classes são consideradas de: 1 Muito Forte (resistente à erosão) e até 5 Muito Fraca (susceptibilidade muito alta aos processos erosivos). A metodologia proposta por Ross (1994) segue o conceito da Ecodinâmica de Tricart (1977) baseada na relação morfogênese/pedogênese e na potencialidade para estudos integrados de imagens de satélites. Segundo Tricart (1977) a Ecodinâmica estabelece três categorias morfodinâmicas, sendo elas: meios estáveis, meios intergrades, e meios fortemente instáveis.

No quadro abaixo temos todas as classes de fragilidade propostas por Ross:

Quadro 4 – Fragilidade das Classes de potencial erosivo

Fragilidade	Classes
Muito Forte	1
Forte	2
Média	3
Fraca	4
Muito Fraca	5

Fonte: Ross (1994)

Org: VIEIRA, 2013.

Para a produção do mapa de potencial erosivo, é necessária a integração de outros quatro mapas:

- Pedologia- muito fraca (1) a muito forte (5).
- Geologia- muito fraca (1) a muito forte (5).
- Declividade- muito fraca (1) a muito forte (5).
- Precipitação- muito fraca (1) a muito forte (5).

Todos os mapas estavam em vetores e foram transformados em raster para poder gerar o mapa de potencial erosivo.

Os mapas então foram combinados, através da função de sobreposição ponderada no ArcGis 10 arc toolbox — spatial analyst tools — overlay weighted overlay. —>

Com isso feito foi elaborado o mapa de potencial erosivo demonstrando as áreas com fragilidade a erosão.

Para a elaboração do mapa de fragilidade ambiental é necessário a integração do mapa de potencial erosivo com o mapa de uso e ocupação da terra, de 2013.

Etapa – 3 Pós-Geoprocessamento

Esta etapa consiste na confecção dos mapas produzidos na etapa anterior, introdução de textos, escalas, rosa dos ventos, legendas entre outros itens. Além de suas respectivas análises e produção de quadros sobre os temas tratados nos mapas.

Para a confecção de mapas produzidos no SPRING, entre eles mapa de uso e ocupação da terra e mapa hipsométrico utiliza-se o programa SCARTA, programa que acompanha o SPRING®, ambos produzidos pelo INPE.

Nos restantes dos mapas produzidos pelo ArcGis sua confecção acontece no próprio SIG

3.1 Saídas “in loco”

Após desenvolver as etapas de laboratório, incluindo todo levantamento da área estudada, aproxima etapa são as saídas a campo tendo em vista o melhoramento dos mapas e análises executados.

As saídas de campo é uma das etapas mais importantes nas pesquisas científicas é através delas, que se tem noção de como a área estudada se encontra, se o sistema ambiental mantém um equilíbrio ambiental adequado.

Os trabalhos de campo visam a identificar os tipos de uso e cobertura da terra, contidos nos padrões de imagem e identificados em gabinete, correlacionar padrões de imagem previamente selecionados com a verdade terrestre (FERREIRA, 2011).

As saídas de campo aconteceram no distrito municipal Nova Porto XV de Novembro, na ponte que liga Bataguassu e Presidente Epitácio, consequentemente liga o estado de Mato Grosso do Sul com o estado de São Paulo. E nas duas principais sub-bacias hidrográficas do município, Bacia Hidrográfica do Sapê e do Uerê.

Nas saídas de campo foram feitas um levantamento foto-descritivo onde nas áreas analisadas foram tiradas fotos e foram georreferenciados. Para análise das Bacias Hidrográficas foi utilizada a Matriz de Leopold, para uma análise qualitativa, veja abaixo:

Matriz de Análise Ambiental para Bacias Hidrográficas									
B.H. _____ Curso: _____ Data: __/__/____ Lat.: _____ Long.: _____ Alt.: _____ Prec.: _____ Observações: _____ _____ _____ _____ _____									
A. Modificação de regime			A. Introdução de flora e fauna exótica B. Modificação do habitat C. Alteração da cobertura superficial D. Alteração da drenagem E. Controle de rio e modificação de fluxo F. Canalização G. Irrigação H. Queimada I. Superfície ou pavimentação						
B. Transformação de terra e construção			A. Urbanização B. Instalação industrial e edifício C. Aeroportos D. Rodovias e pontes E. Estradas e picada F. Ferrovias G. Cabos e elevadores H. Linha de transmissão, oleoduto e passagens I. Barreiras, inclusive cercas J. Dragagem e retificação de canais K. Revestimento de canais L. Canais M. Barragens e açudes N. Erosão/ravinamento O. Assoreamento de canais P. Estruturas de recreação Q. Escavação e terraplanagem R. Túneis e estruturas subterrâneas						
C. Extração de recursos			A. Escavação de superfície B. Abertura de poços e remoção de fluídos C. Dragagem D. Desmatamento e outros serviços madeireiro E. Pesca e caça comerciais						

Figura 11 – Matriz de Leopold (Adaptado Leopold *et al* 1971)
 Org.: VIEIRA & MIRANDOLA, 2013.

Com saídas de campo observa-se “in loco” as áreas interpretadas nas imagens e possíveis correções podem ser acatadas e transmitidas para outras áreas através das proximidades de pixel.

Interpretação do Mapeamento Temático		
Satélite: ResouceSat 1		Sensor: LISS 3
Data de aquisição: Junho/2013		Composição: BGR Bandas: 345
IMAGEM	FOTO	COORDENADAS
		S 21°42'50" O 52°26'54"
		S 21°43'04" O 52°26'54"
		S 21°43'01" O 52°29'56"
		S 21°42'53" O 52°26'55"
		S 21°43'18" O 52°26'53"
		S 21°43'25" O 52°15'33"
		S 21°43'21" O 52°26'53"

Figura 12 – Pixel de Interpretação de Imagem
Org.: VIEIRA, 2013.

RESULTADOS

4 RESULTADOS

Nesta etapa serão discutidos os resultados finais do trabalho como: Análise multitemporal do município de Bataguassu/MS, Análise dos mapas temáticos, principalmente a análise do mapa de potencial erosivo. E por fim uma análise do uso e ocupação da terra das Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê, e a análise descritiva utilizando a Matriz de Leopold.

4.1 Análise do uso e ocupação da terra 2000-2013

A informação que mais esteja mais visível, em uma imagem de satélite é a de cobertura da terra, pois a imagem permite uma visualização e identificação dos objetos, como hidrografia, vegetação, área urbana entre outras informações.

O mapa de uso e ocupação da terra é importante na análise de planejamento ambiental é através dele que se observa como o território da área em questão é ocupado e quais as classes de cobertura da terra tem na região. É demonstrado nesses mapas elementos qualitativo, para expressar a existência, a localização e a extensão das ocorrências dos fenômenos e dos seus atributos em sua diversidade. (MARTINELLI, 2011).

Vink (1975) define uso da terra como qualquer forma de intervenção humana- permanente ou cíclica- para benefício essencialmente humano, seja de caráter espiritual, material ou ambos, sobre um complexo de recursos que juntos são denominados de “terra”.

Aqui cabe a colocação de uma confusão de terminologia existente na área de obtenção de cartas de cobertura, uso e ocupação da terra. “Cobertura da terra” (Land Cover) não é necessariamente a mesma coisa que o “Uso da terra” (Land Use), geralmente é conveniente tratar as duas definições de modo distinto Paranhos Filho (2010) Um exemplo disso, a imagem mostra uma área de solo exposto ou uma área arada, mas na verdade essa área pode ser uma reforma de eucalipto ou de pastagem, por isso saídas de campo são necessárias nas áreas que forem mapeadas.

O uso da terra interfere no meio ambiente de diversas formas, desmatamento, canalização dos cursos d'água, implantação de pastagem, interferindo na qualidade da água desses cursos, vegetação, etc.

Para produzir os mapas de uso e ocupação da terra utilizou o SIG SPRING, com a utilização dessa ferramenta e seus recursos foi reduzido significativamente a expectativa de tempo e custo para a customização dos mapas, além de fornecer resultados mais preciso. Assim, as atividades que envolvem a coleta de dados sobre a superfície terrestre podem ser beneficiadas por um sistema dessa natureza (VALÉRIO FILHO, 1994 apud SILVA SCHULZ & CAMARGO, 2007).

No presente trabalho optou-se por uma análise multitemporal de uso e ocupação da terra, já que a imagem de satélite apenas reflete o estado de cobertura no momento que a imagem foi tirada, facilitando assim a percepção das modificações em uma escala temporal, que em Bataguassu foram aos períodos de 2000, 20005 e 2013. Período esse escolhido para analisar as classes de cobertura antes da implantação total da usina hidrelétrica de Porto Primavera construída no rio Paraná, e após a implantação dando para observar a inundação de grande espaço territorial do município.

No ano de 2000 na parte leste do município observa-se grande quantidade de áreas úmidas, vegetação e em menor escala de pastagem, que foram submersas pela água do rio. As classes de cobertura da terra são de Pastagem, Vegetação Natural, Vegetação Campestre, Solo Exposto, Áreas Úmidas, Drenagem, Área Urbanizada, Rodovias e Pontes. Cada classe de cobertura utiliza-se uma cor para que com as variações de cores obtenha-se uma análise eficaz.

Logo abaixo será mostrado o mapa de uso e ocupação da terra do período de 2000:

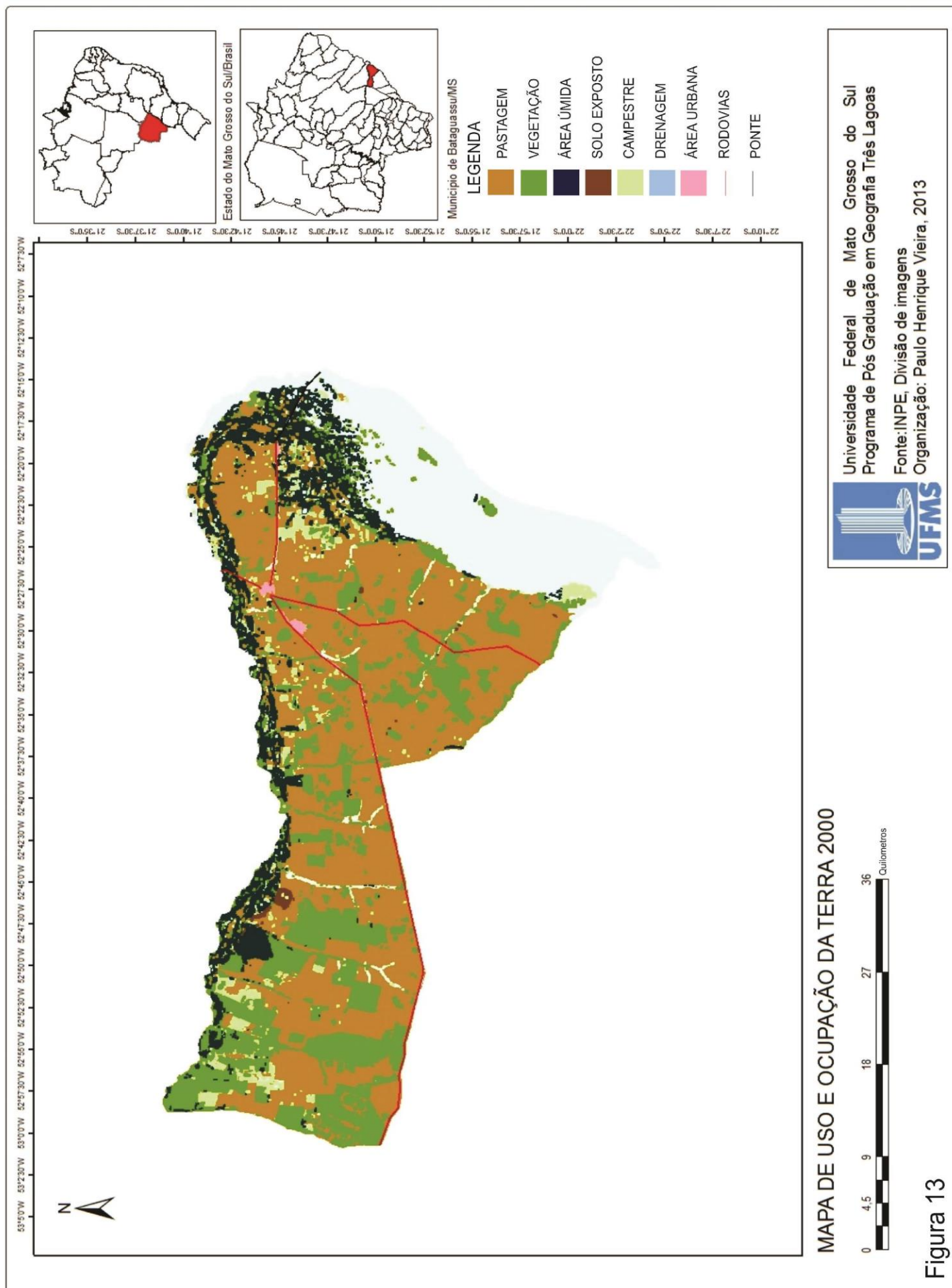


Figura 13 – Mapa de uso e ocupação da terra de Bataguassu/MS de 2000.

A predominância entre as classes de cobertura é a pastagem com 52%, devido ao município ter sua economia totalmente voltada as atividades pecuárias e ao município ter a presença do frigorífico MARFRIG. A segunda classe que mais possui área territorial é vegetação natural com 18%. No quadro a seguir serão mostradas as classes e sua respectiva percentagem:

Quadro 5 – Percentagem das classes de cobertura da terra/2000

Classes de Cobertura	Percentagem
Pastagem	52%
Vegetação Natural	18%
Vegetação Campestre	3%
Solo Exposto	1%
Áreas Úmidas	7%
Drenagem	18%
Área Urbanizada	1%
Total	100%

Org.: VIEIRA, 2013.

A classe de drenagem também ocupa uma área de 18% do município, as áreas úmidas ocupam uma área de apenas 7%, enquanto solo exposto e a área urbanizada possuem risório 1%.

A vegetação campestre possui apenas 3% do território, sendo que no Mato Grosso do Sul como um todo é utilizado para o uso intensivo do gado (PARANHOS FILHO, 2008), ou seja, esse tipo de vegetação é usado para a criação de gado, mostrando assim a importância do gado não só no município, mas como no estado inteiro.

4.2 Uso e Ocupação da terra de 2006

No município em 2006 as classes de cobertura são as mesmas, em geral as classes não mudaram, mas as percentagens que ocupam no território variaram. Abaixo temos o mapa de uso e ocupação da terra de 2006:

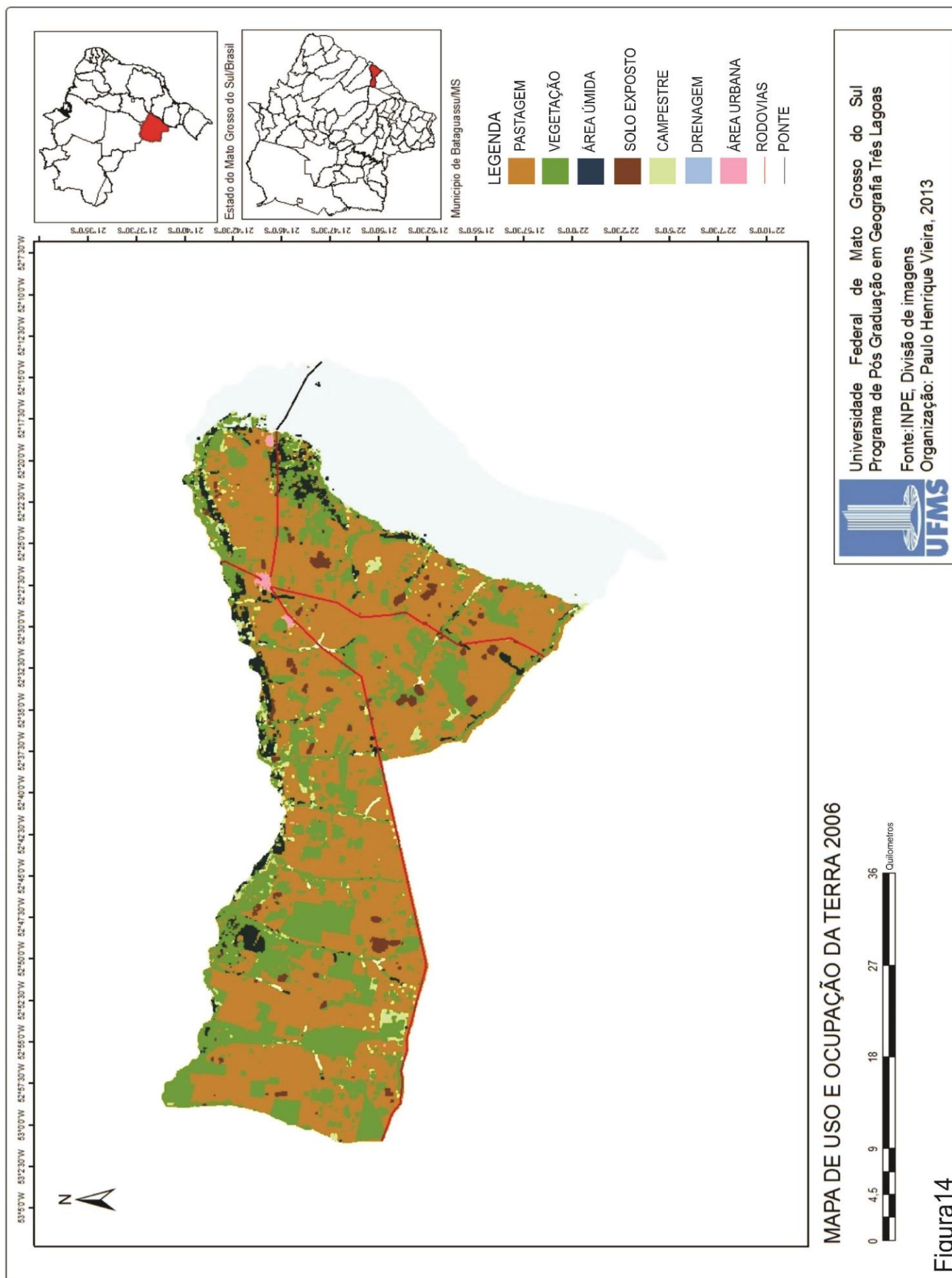


Figura14

Figura 14 – Mapa de uso e ocupação do município de Bataguassu de 2006.

Com a implantação da usina a drenagem foi a classe de cobertura que teve o maior aumento no seu espaço ocupando agora 23% um aumento de 5% em relação ao ano de 2000.

As classes de vegetação natural e principalmente áreas úmidas tiveram uma diminuição ocupando agora 15% e 3% respectivamente. Algumas explicações podem ser dadas, em relação à vegetação natural além das áreas submersas pode ter havido desmatamento para implantação de pastagem que nesse período teve um aumento de 3% ocupando agora 55%, aumento igual à diminuição da vegetação natural. Enquanto as áreas úmidas que são aquelas áreas consideradas como cerrado úmido, popularmente conhecido como “brejo” são áreas que geralmente estão próximas aos trajetos dos cursos de águas, que a explicação pra sua diminuição foi ter tido parcelas de suas áreas submersas. No quadro a seguir fica mais evidente:

Quadro 6 – Percentagem das classes de cobertura da terra/2006

Classes de cobertura	Percentagem
Pastagem	55%
Vegetação Natural	15%
Vegetação Campestre	2%
Solo Exposto	1%
Áreas Úmidas	3%
Drenagem	23%
Área Urbanizada	1%
Total	100%

Org.: VIEIRA, 2013.

Classes de área Urbana e solo exposto continuam com 1%, enquanto a vegetação campestre teve uma pequena queda agora com 2%.

4.3 Uso e Ocupação da terra de 2013

O mapa de 2013 traz algumas alterações com relação ao mapa do ano de 2006, no ano de 2008 em Bataguassu instalou-se uma segunda grande indústria na

cidade a REGINA, indústria essa especialista em produtos para festas, mas nada que alterasse o uso da terra no município.

Entre as classes de coberturas as mudanças mais significativas foram em pastagem e a vegetação, enquanto a pastagem sofreu um decréscimo de 6% tendo agora 49% a área de vegetação teve um aumento de 4% tendo agora 19%.

A área ocupada pelas áreas úmidas teve um acréscimo de apenas 2% ficando uma parcela territorial de 5%. A vegetação campestre continuou com uma parcela muito pequena agora tendo 1%. Abaixo temos o quadro que representa o período de 2013:

Quadro 7 – Percentagem das classes de cobertura da terra/2013

Classes de Cobertura	Percentagem
Pastagem	49%
Vegetação Natural	19%
Vegetação Campestre	1%
Solo Exposto	2%
Áreas Úmidas	5%
Drenagem	23%
Área Urbanizada	1%
Total	100%

Org.: VIEIRA, 2013.

Outras classes que não tiveram alterações são as áreas urbanizadas e a drenagem, ambas continuaram com 1% e 23% respectivamente. O solo exposto teve uma pequena alteração tendo ficado com 2%. Logo abaixo contém o mapa de uso e ocupação da terra de 2013.

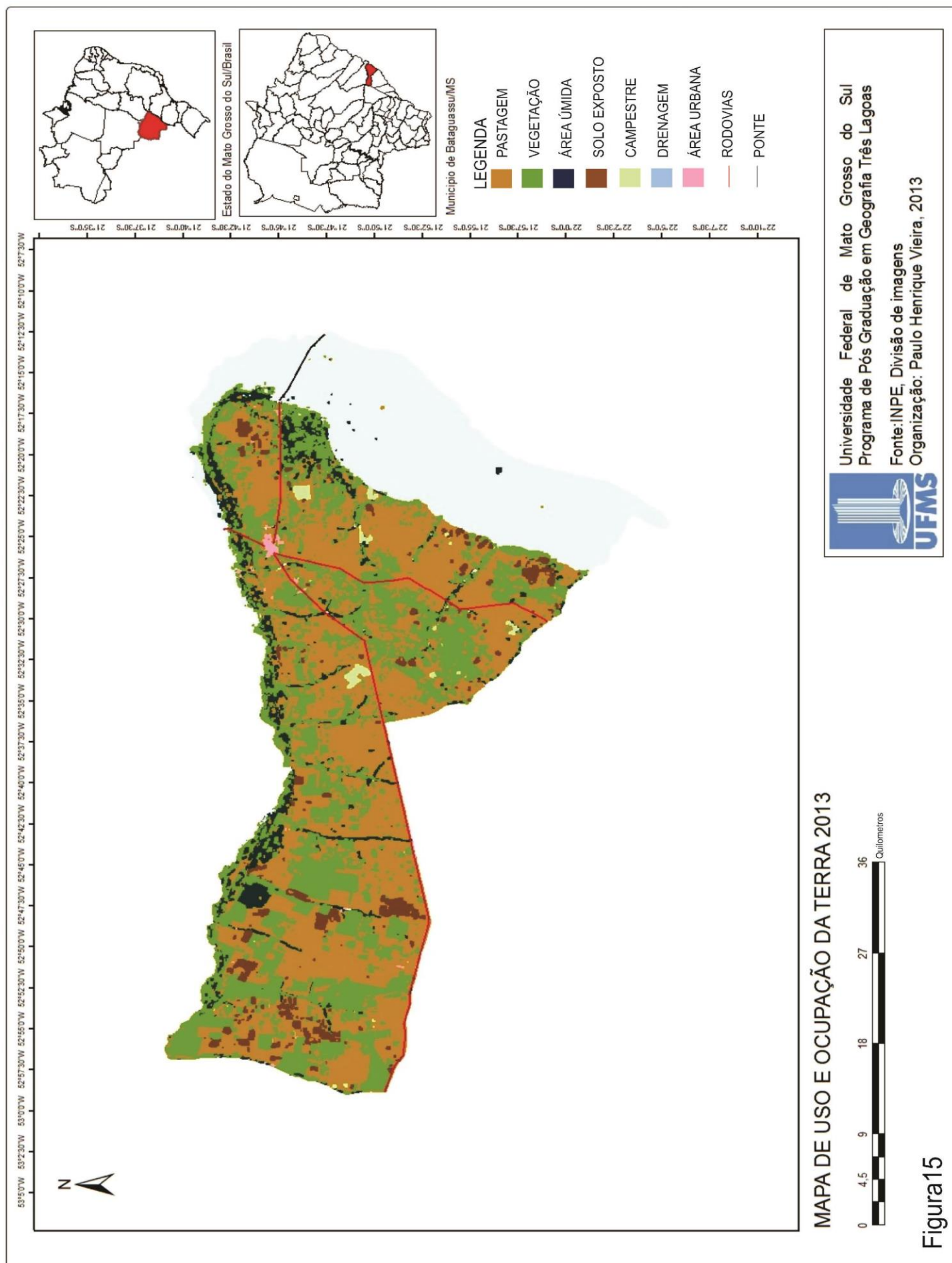


Figura 15 – Mapa de uso e ocupação da terra de Bataguassu/MS de 2013.

Com os respectivos mapas e quadro observa-se que em Bataguassu as modificações não foram tão drásticas, com exceção da construção da usina no rio Paraná que teve uma parte do seu território alagado, nas outras áreas do município nesses últimos 13 anos as parcelas do território teve poucas modificações.

4.4 Análise de Pluviosidade

Os dados pluviométricos conseguidos para tal análise foram obtidos através das estações meteorológicas de Bataguassu (Porto Uerê), Anaurilândia (Anaurilândia), Nova Andradina (Porto Pindaíba) e Ribas do Rio Pardo (Ribas do Rio Pardo). Através dessas estações foi possível chegar a média anual do município de Bataguassu.

Os dados de pluviosidade da média mensal e anual, de 1970 a 2007, indicaram que as precipitações ocorrem e se concentram mais basicamente ao longo de dez meses durante o ano, de acordo com o que propõe Crepani *et al* (2001), com intensidade maior entre os meses dezembro, janeiro e fevereiro, meses estes que compõe o verão, e com os menores índices ocorrendo entre junho, julho, que compõe o inverno.

A importância da análise pluviométrica destaca-se pela ação da chuva no solo. A chuva seria o agente ativo nos processos erosivos e o solo seria o agente passivo. Outro fator importante da chuva é o direcionamento das políticas públicas pelo governo, devido ao planejamento da agricultura, agropecuária entre outros. Direcionando assim as práticas de manejo adequado e eficiente nas áreas que necessitam de estudos, pois medidas adotadas em períodos inadequados podem afetar todo planejamento a ser feito.

Bertoni e Lombardi Neto (1990) destaca que a chuva é o fator de maior importância na erosão dos solos. No entanto o volume e a velocidade dependem da intensidade da precipitação, sendo este o principal fator, chuvas mais intensas resultam em maior perda de solo.

Os índices de precipitação no município de Bataguassu ficam entre 1300 mm até 1547 mm, sendo que na área da malha urbana fica situada onde os índices de pluviosidade ocorrem com menor intensidade entre 1300 a 1327 mm.

Nas regiões sul e central do município os índices ocorrem com maior intensidade em comparação com a área urbana, na região ao sul os dados ficam entre 1327 mm a 1374 mm, na parte central encontra-se uma parte com estes mesmos índices e outra parte com índices mais elevados entre 1374 mm a 1434 mm.

Na parte oeste do município está localizada a região onde os índices pluviométricos ocorrem com maior intensidade, dividindo a área em duas partes encontra-se uma com média de 1434 mm a 1487 mm, e na região da divisa do município com Nova Andradina e Anaurilândia é onde ficam os maiores índices pluviométricos do município entre 1487mm a 1574mm.

Na área onde as Bacias Hidrográficas situam-se as médias de precipitação são em torno de 1300 mm a 1324 mm.

Abaixo é mostrado um quadro com a vulnerabilidade ambiental relacionado com a intensidade pluviométrica

Quadro 8 – Vulnerabilidade ambiental de acordo com a intensidade pluviométrica

Intensidade Pluviométrica (mm/mês)	Vulnerabilidade	Intensidade Pluviométrica (mm/mês)	Vulnerabilidade	Intensidade Pluviométrica (mm/mês)	Vulnerabilidade
<50	1,0	200-225	1,7	375-400	2,4
50-75	1,1	225-250	1,8	400-425	2,5
75-100	1,2	250-275	1,9	425-450	2,6
100-125	1,3	275-300	2,0	450-475	2,7
125-150	1,4	300-325	2,1	475-500	2,8
150-175	1,5	325-350	2,2	500-525	2,9
175-200	1,6	350-375	2,3	>525	3,0

Fonte: Crepani *et al* (2001)

Org.: VIEIRA (2013).

Levando em conta que chove durante dez meses no ano (com maior intensidade e quantidade), fazendo a divisão por cada mês percebe-se que em Bataguassu o mm/mês fica entre 132 a 157 mm, o que corresponde a uma vulnerabilidade de 1,4 em grande parte do município e 1,5 em uma pequena parte do território, e conseqüentemente um potencial erosivo baixo, analisando apenas a intensidade pluviométrica.

Caso a pluviosidade ocorra com uma intensidade e quantidade alta em um período curto, horas ou ocorra no mesmo dia, ou se ocorre em períodos longos sem medidas preventivas, processos erosivos são passíveis de ocorrer.

O fator pluviosidade é dependente de outros fatores para que ocorram processos erosivos, solos arenosos, falta de cobertura vegetal, ausência de práticas conservacionistas, entre outros. O conjunto desses fatores mais a precipitação fazem com que determinadas regiões (como as Bacias Hidrográficas estudadas), aconteçam processos erosivos.

Esses dados garantem Bataguassu obter índices de precipitações satisfatórios e que assim conseguem abastecer os córregos do município. Na figura 16 verifica-se o mapa de pluviosidade das normais período 1970 a 2007.

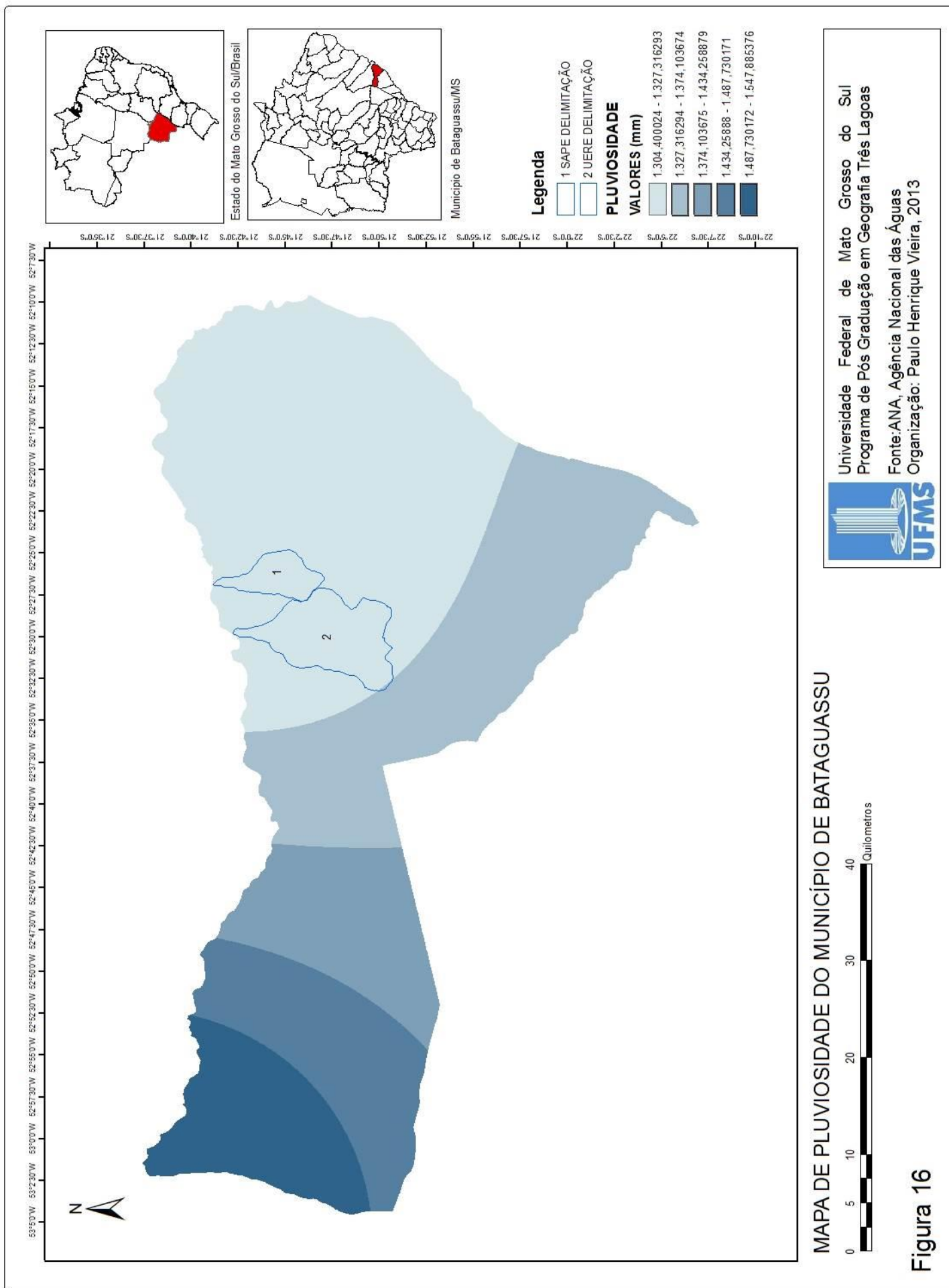


Figura 16 – Carta Pluviométrica do município de Bataguassu/MS.

4.5 Análise da Declividade

A carta Clinográfica ou de Declividade tem como objetivo quantificar a inclinação ou declive do terreno.

A análise de declividade de um terreno é um dos principais fatores que influenciam no uso e ocupação da terra, terrenos com declives acentuados devem ter restrições a algumas classes de cobertura da terra, como práticas de agricultura. Além disso, a declividade é um dos principais fatores que determina a susceptibilidade de determinado solo a erosão.

O tamanho e a quantidade do material em suspensão arrastado pela água dependem da velocidade com que ela escorre, e essa velocidade é resultante do comprimento do lançante e do grau de declive do terreno (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990). Vale ressaltar que o comprimento da rampa é tão importante quanto à declividade.

Estima-se que um terreno com 20 metros de comprimento e 20% de declividade tem a mesma taxa de perda de terra que um terreno de 180 metros e 1%, nas mesmas condições de chuva, tipo de solo e tipo de cobertura e manejo (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990).

Dentre os fatores topográficos a declividade de um terreno é possivelmente o mais importante no condicionamento da gênese e evolução do processo erosivo (RODRIGUES, 1982 *apud* SILVA, SCHULZ & CAMARGO).

Posto isso, em relação à declividade no município de Bataguassu, encontra-se um terreno bastante aplainado, com os maiores índices não ultrapassando os 15%, ou seja, é o declive que pode apresentar o maior potencial a erosão no município. Logo abaixo se encontra as categorias hierárquicas de Ross (1994), para análise de fragilidade ambiental de acordo com a declividade:

Quadro 9 – Percentagem das classes hierárquicas conforme a declividade

Categorias Hierárquicas	Percentagem (%)
Muito Fraca	até 6%
Fraca	6% a 12%
Média	12% a 20%
Forte	20% a 30%
Muito Forte	Acima de 30%

Fonte: Ross (1994).

Os declives na área foram divididos da seguinte forma 0 a 1%, 1 a 2%, 2 a 3%, 3 a 6% essa classe ocupando a maior parte do terreno de Bataguassu, 6 a 9%, 9 a 12%, 12 a 14,9%. No quadro abaixo mostra o quanto cada uma dessas classes ocupa em percentagem a área territorial de Bataguassu:

Quadro 10 – Percentagem Territorial das Classes de Declividade do município de Bataguassu, 2013.

Classes de Declividade (%)	Percentagem da área territorial (%)
0-1%	17,1%
1-2%	20%
2-3%	19%
3-6%	37%
6-9%	6,3%
9-12%	0,5%
12-15%	0,03%

Org.: VIEIRA, 2013.

A maior parte do município representa uma declividade que vai de 0 a 3%, ocupando um espaço de 58,1% da área territorial do município, declives considerados suaves propícios a moradia e produção sem nenhuma restrição. Outra área de porcentagem alta é o declive entre 3% e 6%, ocupando 37% do terreno área considerada boa pela produção agrícola, mas com algumas restrições, como controle erosivo. Em pequenas parcelas do território próximas as bacias hidrográficas apresentam declives de 6 a 14,9%, apesar de apresenta números baixos quanto à questão de percentagem do território, essa classe aliado ao mau

uso da ocupação da terra e ao péssimo manejo, pode causar grandes riscos, chuvas em grandes quantidades e a falta de práticas de controle erosivo podem gerar processos erosivos.

Portando pode-se concluir que relevos mais aplainados não apresentam problemas ambientais, devido serem menos atingidos pelos processos erosivos, mas sem um manejo adequado do solo e um uso e ocupação da terra sem práticas conservacionistas esses solos mais suaves podem sim sofrer processos de degradação. O grau de inclinação do terreno, muito influencia na concentração, dispersão e velocidade da enxurrada e, em consequência, no maior ou menor arrastamento de partículas (LEPSCH, 2002).

Correlacionando as classes de declividade com os valores hipsométricos pelo método da tabulação cruzada (disponibilizada pelo SPRING), foram identificadas em que altitude as classes de declive se encontram.

Quadro 11 – Tabulação Cruzada de Hipsometria com Declividade do município de Bataguassu.

	0-1%	1-2%	2-3%	3-6%	6-9%	9-12%	12-14%
225-265	250.00	217.394	94.971	58.492	4.268	0.387	0.017
265-305	64.636	77.501	68.638	117.319	20.335	3.184	0.275
305-345	18.906	52.752	99.824	258.330	40.196	2.196	0.077
345-385	15.928	56.951	106.382	291.780	49.043	3.252	0.172
385-425	24.078	41.057	61.667	132.925	32.494	3.760	0.249
425-465	44.258	32.202	19.534	20.859	6.677	1.450	0.163
Total (km²)	417.806	477.857	451.016	879.705	153.013	14.229	0.953

Fonte: SRTM

Ao analisar o quadro relacionando a altitude e a declividade observa-se que os maiores declives representam uma porção territorial pequena, tendo sua maior contribuição nas cotas entre 385 a 425. Os declives entre 0-6% que apresentam a grande maioria em território tendo suas maiores contribuições nas cotas entre 345-385, e nas cotas mais altas 425-465 tendo sua menor porção territorial com exceção do declive 0-1%. As maiores porções territoriais estão nas altitudes de até 385, que

são as cotas que tem uma maior participação do espaço do município. Abaixo o mapa de declividade do município de Bataguassu/MS.

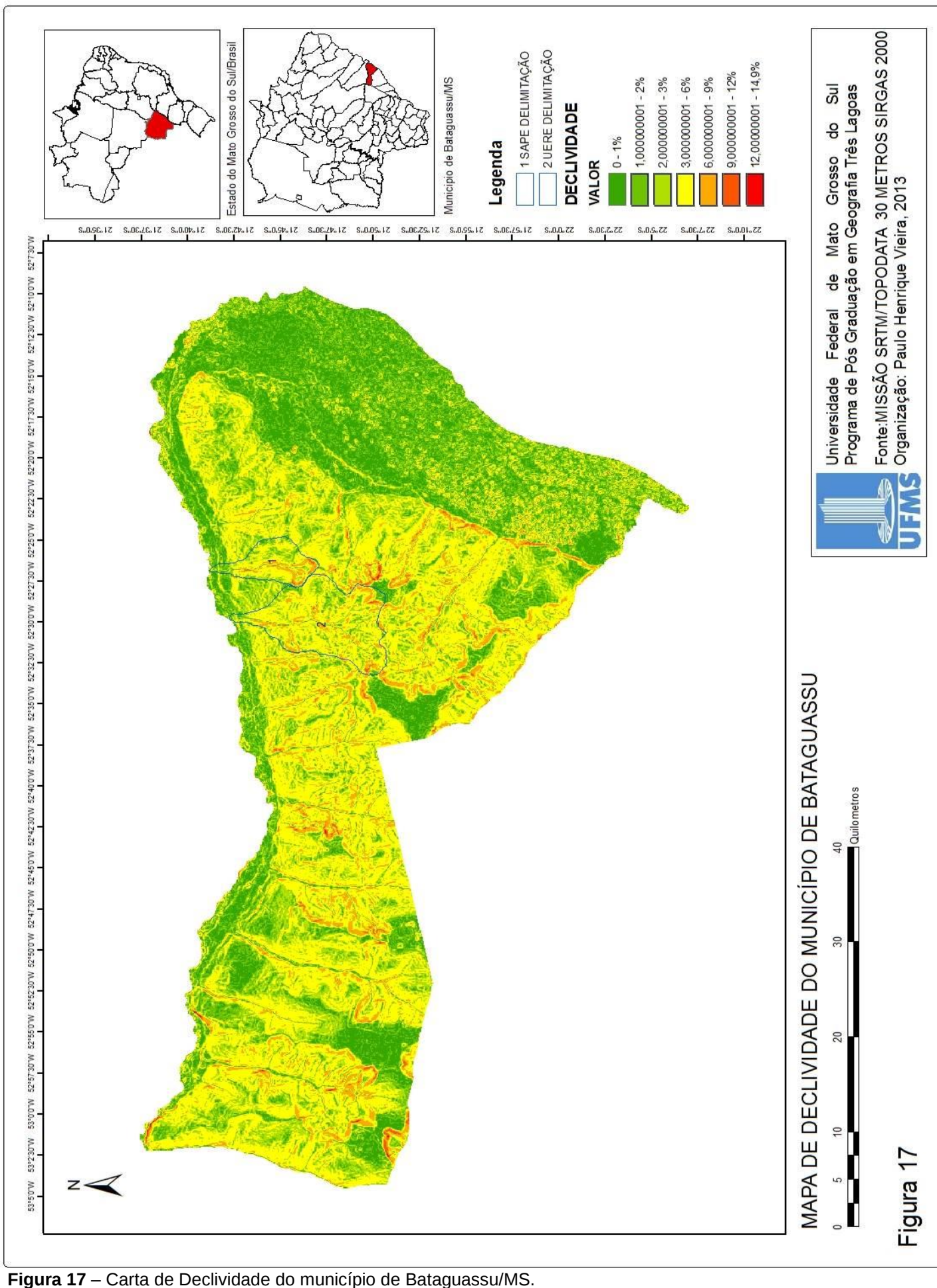


Figura 17 – Carta de Declividade do município de Bataguassu/MS.

4.6 Análise da Pedologia

Um dos principais recursos naturais que se encontra na natureza e sendo determinante na vida dos seres humanos na terra são os solos, é sobre eles que são construídas moradias, são cultivados alimentos entre outras atividades. Sendo considerada uma das quatro condições básicas à vida na Terra.

. No quadro abaixo foram dispostos cada tipo de solo e sua fragilidade de acordo com Ross (1994):

Quadro 12 – Potencial erosivo dos solos do município de Bataguassu

Tipos de solos	Siglas	Fragilidade
Argissolo Cromico	AC2	5 (muito alta)
Argissolo Quartzarenio Distrófico	AQd1	5 (muito alta)
Latosso Vermelho- Escuro Álico e Distrófico	LEa18	3 (média)
Latosso Vermelho- Escuro Álico e Distrófico	LEa22	3 (média)
Latosso Vermelho- Escuro Álico	LEa3	2 (fraca)
Latosso Vermelho- Escuro Álico	LEa9	3 (média)
Podzólicos Vermelho Álico	PEa	3 (média)
Planissolos Alicos	PLa1	3 (média)
Planissolos Álicos	PLa3	3 (média)
Podzolicos Vermelho- Amarelo Álico	PVa9	3 (média)

Fonte: Adaptado Ross (1994).

Existem diversos tipos de solo, e no Brasil com uma ampla extensão territorial, essa diversidade fica explicita. Por isso os solos foram classificados com a finalidade de organizar os conhecimentos, para entender melhor a relação entre os diferentes grupos de solos.

No município de Bataguassu com uma área territorial de aproximadamente 2400 km², foram encontrados dez tipos de solos espalhados pela área do município cada um com uma fragilidade diferente.

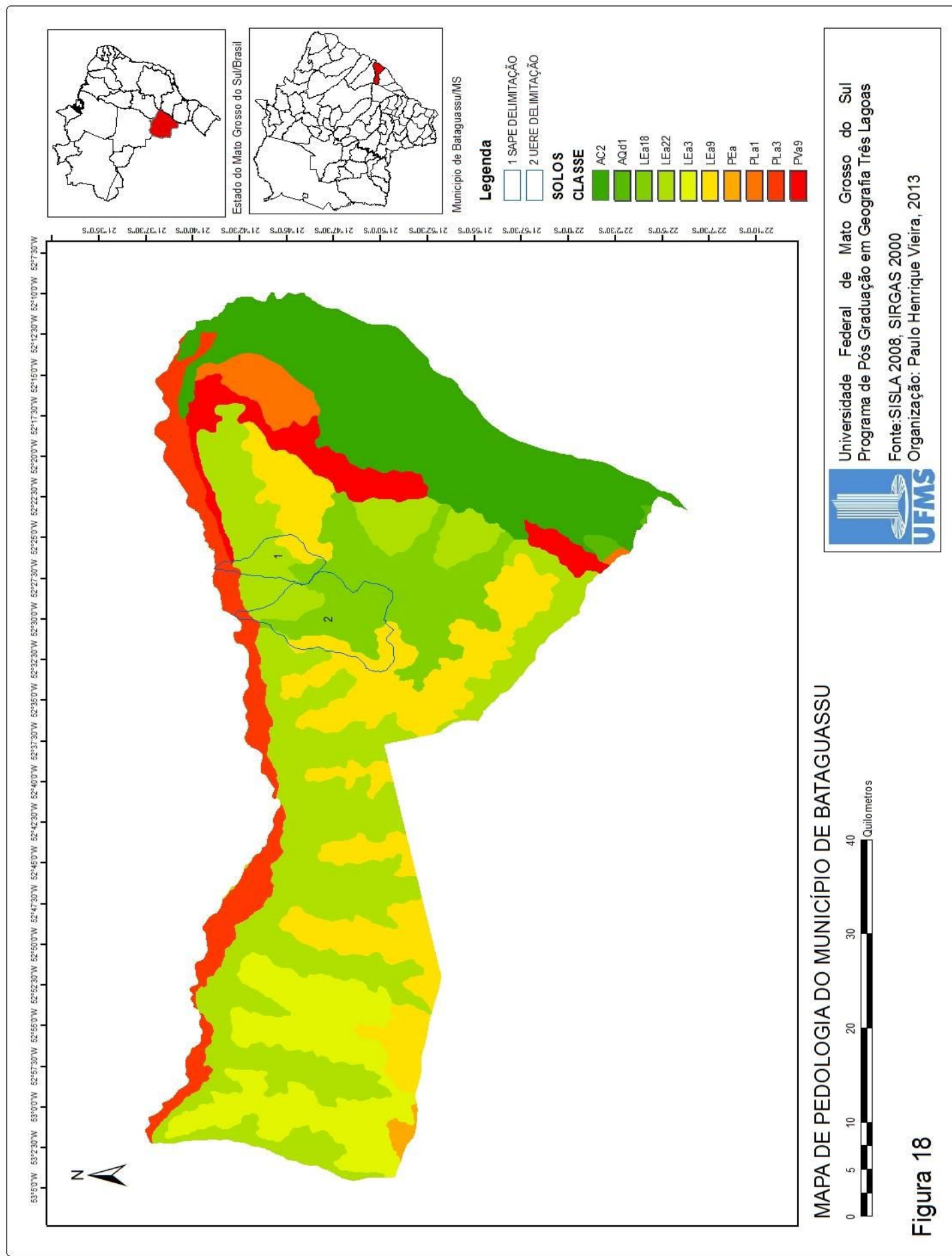
No caso das Bacias Hidrográficas do Uerê e do Sapê encontra-se 4 tipos de solos para a Bacia Hidrográfica do Uerê e 5 tipos de solos na Bacia do Sapê, na primeira Bacia encontra-se os solos Argissolo Quartzarenio, Latossolo Vermelho-Escuro Álico, Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, Planossolos Álico e Podzólicos Vermelho Amarelo Álico, na outra Bacia Hidrográfica observa-se os mesmos solos com exceção do solo Podzólico Vermelho-Amarelo Álico.

Entre os solos que apresentam a maior fragilidade enquadram-se aqui o Argissolo Cromico (AC2) e o Argissolos Quartzarenio Distrófico (AQd1), ambos são localizados no Rio Paraná, mas enquanto o AC2 é encontrado por todo o rio o AQd1 é encontrado em uma pequena parcela na região sul do Rio Paraná.

Outros tipos de solos que se encontra com uma fragilidade alta são os Planossolos Álicos (PLa) e os Podzólicos Vermelhos-Amarelo álico (PVa9), enquanto os Planossolos são encontrados no Rio Paraná e no Rio Pardo, os Podzólicos são encontrados às margens do Rio Paraná.

Analisando apenas a pedologia do município encontramos solos com fragilidade baixa e solos com alta fragilidade, deve-se a isso ao fato de solos com textura argilosa serem mais resistentes à erosão (como o LEa3) e solos com texturas mais arenosas serem mais susceptíveis aos processos erosivos (caso do AC2), na figura 27 têm-se o mapa de pedologia do município de Bataguassu.

Obviamente que devido ao uso e ocupação da terra e as práticas conservacionistas podem manter-se estável ou tornar-se instável e assim ocorrerem processos de degradação como a erosão. Abaixo é mostrado o mapa de pedologia do município de Bataguassu/MS e todos os tipos de solos encontrados.



4.7 Análise da Geologia

As estruturas geológicas encontradas no município de Bataguassu são de apenas dois tipos: estrutura geológica Depósitos Aluvionares e Formação Caiuá, como podem ser visto na figura 28.

Os depósitos aluvionares encontram-se as margens do rio pardo e do rio paraná, são do período cenozoico, e sua litologia é composta por areias e argilas com conglomerados na base. Os depósitos aluvionares constituem os aluviões antigos e recentes encontrados na forma de faixas estreitas e alongadas com altitudes baixas (planícies aluviais e terraços aluviais), encontrados ao longo das calhas dos principais rios da área. Sendo que no rio Paraná os depósitos de planície antigos do alcançam espessuras de dezenas de metros, distribuídos em vários níveis de terraços.

A estrutura Caiuá é encontrada na maior parte do município e também nas margens do rio Paraná (em menor extensão que os aluvionares), a formação observada pela primeira vez as margens do rio Paraná foi descrita como de origem eólica entre os derrames basálticos e do Bauru (ARID, BARCHA & MEZZALIRA, 1981). Mezzalira (1965) apud Arid, Barcha e Mezzalira (1981), reflete a ideia de um ambiente misto com predomínio a origem aquosa sobre a eólica, admitindo, porém, idade pré-Bauru para Caiuá sugerindo passagem gradual para a Formação Caiuá.

A sedimentologia da área é composta por predominância de arenitos de granulação média a fina, com siltitos e lâminas de argilitos. Soares et al (1981) propôs que a estrutura Caiuá fizesse parte da formação Bauru.

A fazer estudos da bibliografia sobre as duas estruturas geológicas foram definidas uma fragilidade para ambas seguindo o conceito de Ross (1994), no quadro abaixo se observa a fragilidade de cada uma.

Quadro 13 – Potencial Erosivo das Estruturas Geológicas do município de Bataguassu/MS.

Estrutura Geológica	Fragilidade (nº)	Hierarquia Fragilidade
Depósitos Aluvionares	5	Muito alta
Formação Caiuá	2	Fraca

Org.: VIEIRA, 2013

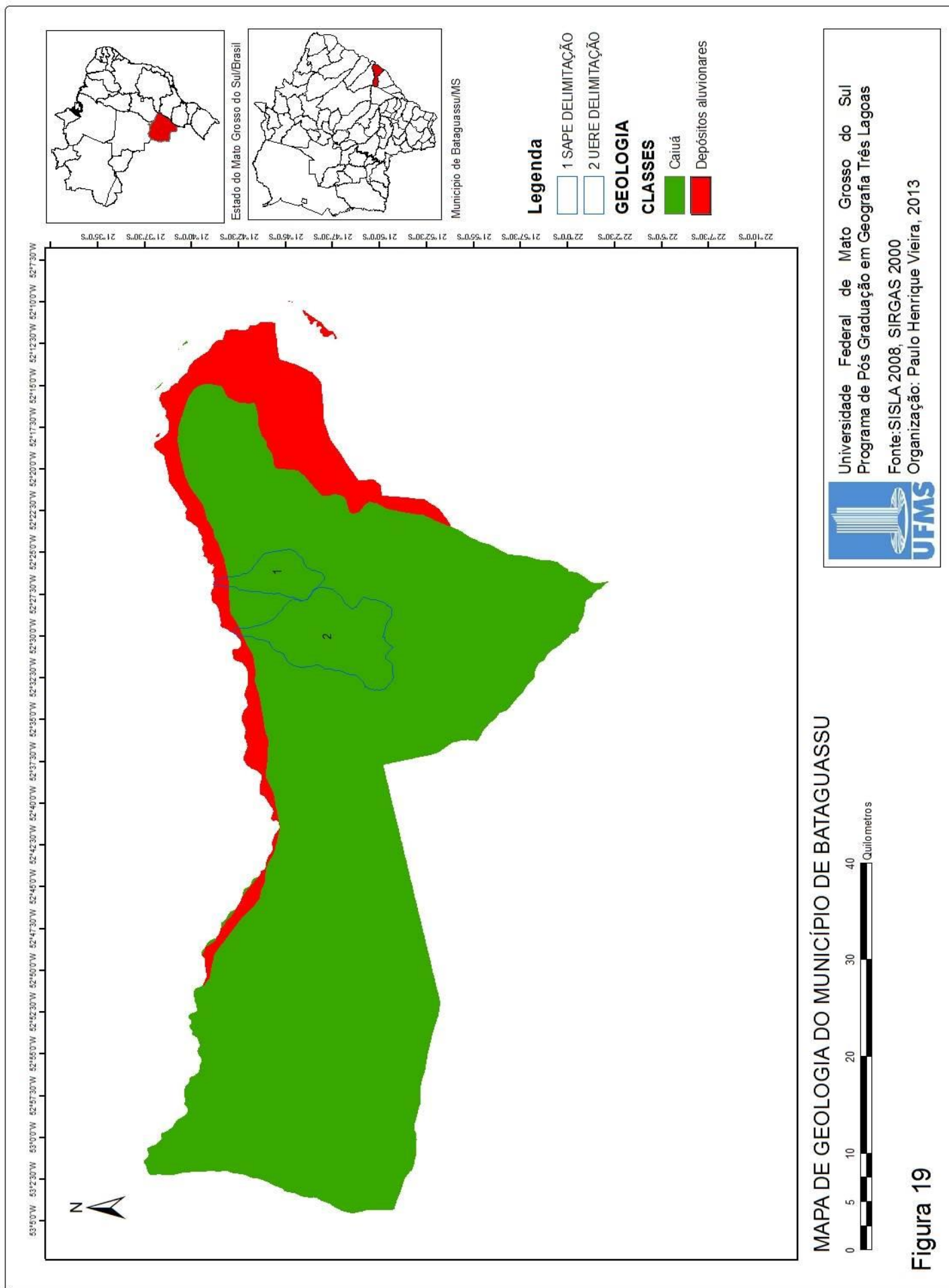


Figura 19 – Carta Geológica do município de Bataguassu/MS.

Acima podemos observar o mapa de geologia do município de Bataguassu e suas estruturas geológicas.

Ao analisar a estrutura geológica do município observa-se que a Formação Caiuá uma fragilidade baixa e os Depósitos Aluvionares possuem uma fragilidade muito alta e sua proximidade com rios reflete a pedologia que também possui uma fragilidade alta próximo aos dois grandes rios do município como visto na figura 25, fragilidade essa que depende de práticas de manejo no território para se manter.

4.8 Análise da Orientação das Vertentes

As vertentes são unidades importantes do sistema ambiental do relevo sendo peças essenciais para os estudos do espaço geográfico. Desta maneira estudar sua evolução é de suma importância, entendendo a gravidade que atua sobre ela e as direções que tomam.

A orientação para vertentes está diretamente relacionada com a forma do relevo (principalmente vertentes) na superfície terrestre. Para o clima a orientação de vertentes é um parâmetro importante determinando o grau de insolação durante o dia, além de ser importante para determinar a produção da agricultura em determinados locais. Outro fator importante é para a vegetação sabe-se que determinados tipos de vegetação estão mais sujeitos a insolação que outro Oliveira (1984).

A seguir são apresentadas as direções das vertentes com as respectivas cores de acordo com Oliveira (1984) e o mapa de orientação das vertentes, e posteriormente o mapa de orientação das vertentes de Bataguassu/MS:

Quadro 14 – Coloração dos Pontos Cardeais.

Direção	Cor
Norte (N)	Vermelho
Noroeste (NO)	Rosa
Oeste (O)	Bordô
Sudoeste (SO)	Roxo
Sul (S)	Azul-Escuro
Sudeste (SE)	Azul-Claro
Leste (L)	Amarelo
Nordeste (NL)	Laranja

Fonte: Oliveira (1984).

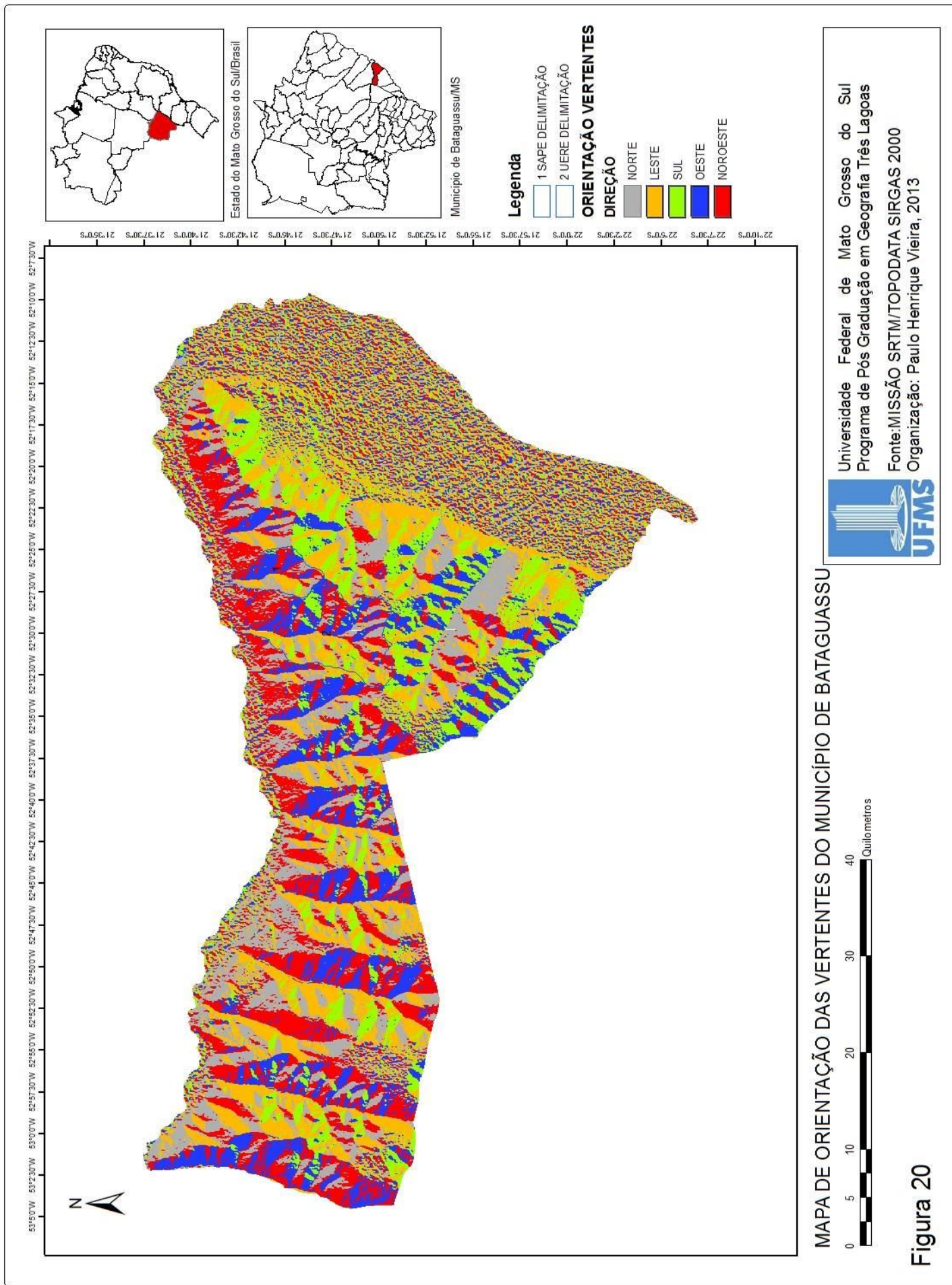


Figura 20 – Carta de Orientação de Vertentes do município de Bataguassu/MS.

No município de Bataguassu encontramos cinco direções cardeais das vertentes, Norte, Noroeste, Leste, Sul e Oeste. Com predomínio maciço das direções Oeste e Noroeste e com menor participação da direção Sul, como visto na figura 20. Informações estas importantes para o direcionamento das políticas publicadas voltadas para agricultura entre outras atividades que dependem diretamente ou indiretamente das orientações das vertentes.

4.9 Análise da Hidrografia

A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais de escoamento inter-relacionados que formam a bacia de drenagem, a quantidade de água que recebe os cursos d'água depende principalmente do tamanho da área ocupada pela bacia á a precipitação da determinada área, e também da forma que se configura tais bacias.

Bataguassu possui diversas bacias hidrográficas, destacando a bacia do Rio Pardo e a bacia do Rio Paraná, as outras bacias em sua maioria são afluentes desses rios, tendo seu escoamento de forma exorreica quando o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano, isto é quando as bacias desembocam diretamente no nível marinho (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Aqui se cabe analisar a forma dos padrões de drenagem dos córregos afluentes do Pardo e do Paraná. Padrões de drenagem referem-se ao arranjo espacial dos cursos fluviais [...] (CHISTOFOLETTI, 1980). Diversas bacias podem estar agrupadas em uma única caracterização de determinado padrão. Antes foi analisado com maiores detalhes as principais sub-bacias do município o Sapê e o Uerê, ambos afluentes do Rio Pardo.

Entre os padrões de drenagem encontrados no município estão os padrões Dendrítico, Trelança e Paralela.

De acordo com CHISTOFOLETTI (1980) estes padrões podem assim ser definidos:

Dendrítico: também designado como arborescente, porque em seu desenvolvimento assemelha a uma árvore. O canal principal corresponde ao tronco e os tributários seus ramos e folhas.

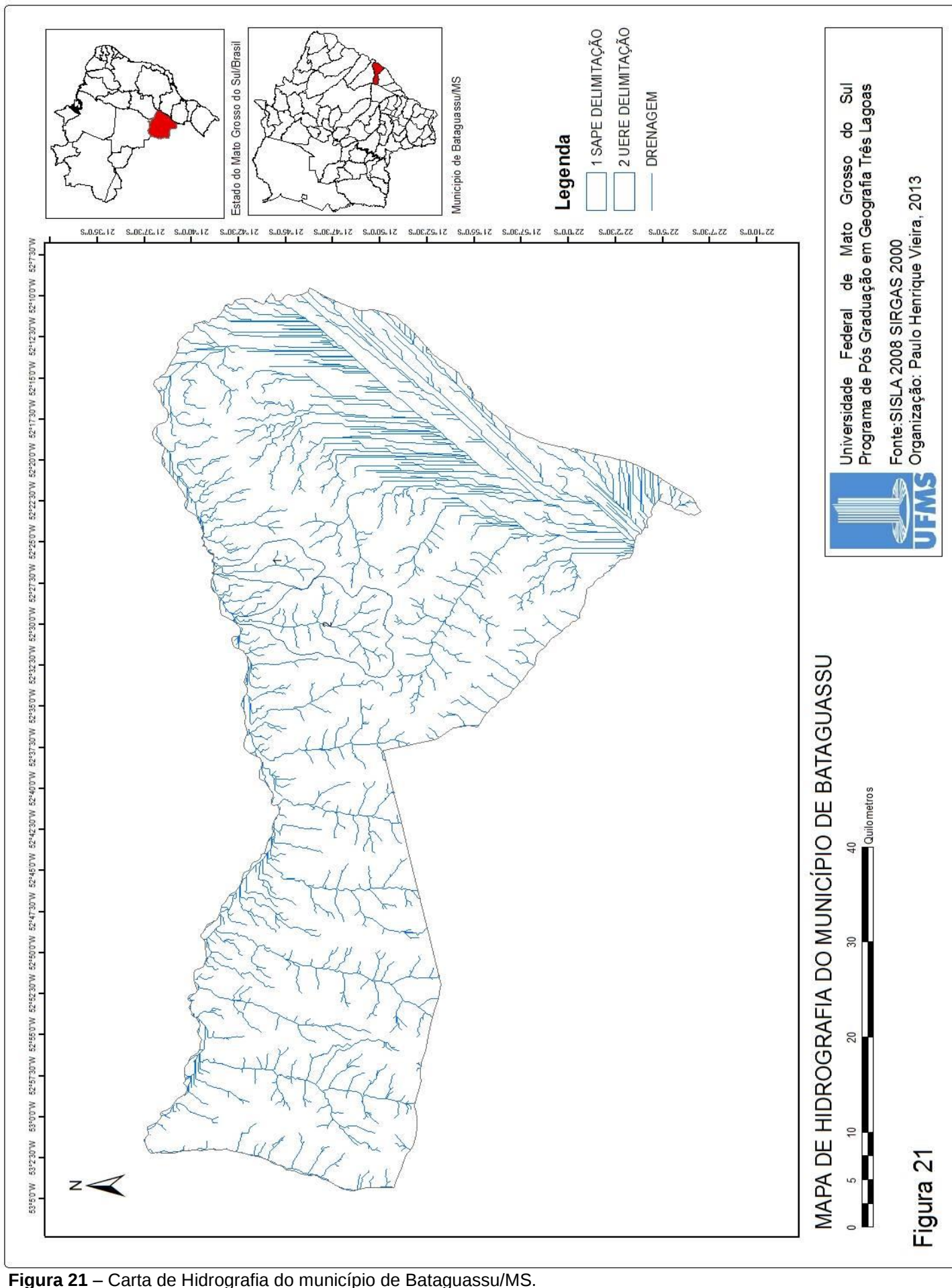


Figura 21 – Carta de Hidrografia do município de Bataguassu/MS.

Treliça: Composto por rios principais consequentes e recebem afluentes subsequentes que fluem em direção transversal aos primeiros.

Paralela: Quando cursos de água, sobre uma área considerável, escoam quase paralelamente uns aos outros, também pode ser designado rabo de cavalo. Diversas bacias hidrográficas encontradas nos município apresentam tais características de padrão de suas drenagens, figura 21.

4.10 Análise da Hipsometria.

O relevo é apresentado por curvas de nível e pontos de cotas, suas altitudes são expressas em metros tendo com o ponto de origem ou ponto de partida o nível do mar.

Para a produção dos mapas hipsométricos foi utilizada informações correspondentes aos dados de altimetria da missão SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) Topodata com resolução espacial de 30 metros e através do SIG SPRING e da função do Modelo Numérico de Terreno ou MNT.

A área de Bataguassu possui curvas de nível de 40 em 40 metros e possui cotas altimétricas que vão desde 225 metros até 465 metros, tendo assim uma diferença de 240 metros. Entre essas cotas a que apresentam uma maior extensão territorial é cota de 225-265 que ocupa uma parcela de 26% do território, e que apresentam a menor porção no território bataguaçuense é cota mais alta de 425-465 ocupando uma percentagem de apenas 5%, informações mais detalhadas podem ser observadas abaixo:

Quadro 15 – Percentagem territorial de acordo com a hipsometria do município de Bataguassu.

Classes	Percentagem Territorial
225-265	26%
265-305	15%
305-345	20%
345-385	22%
385-425	12%
425-465	5%

Org.: VIEIRA, 2013.

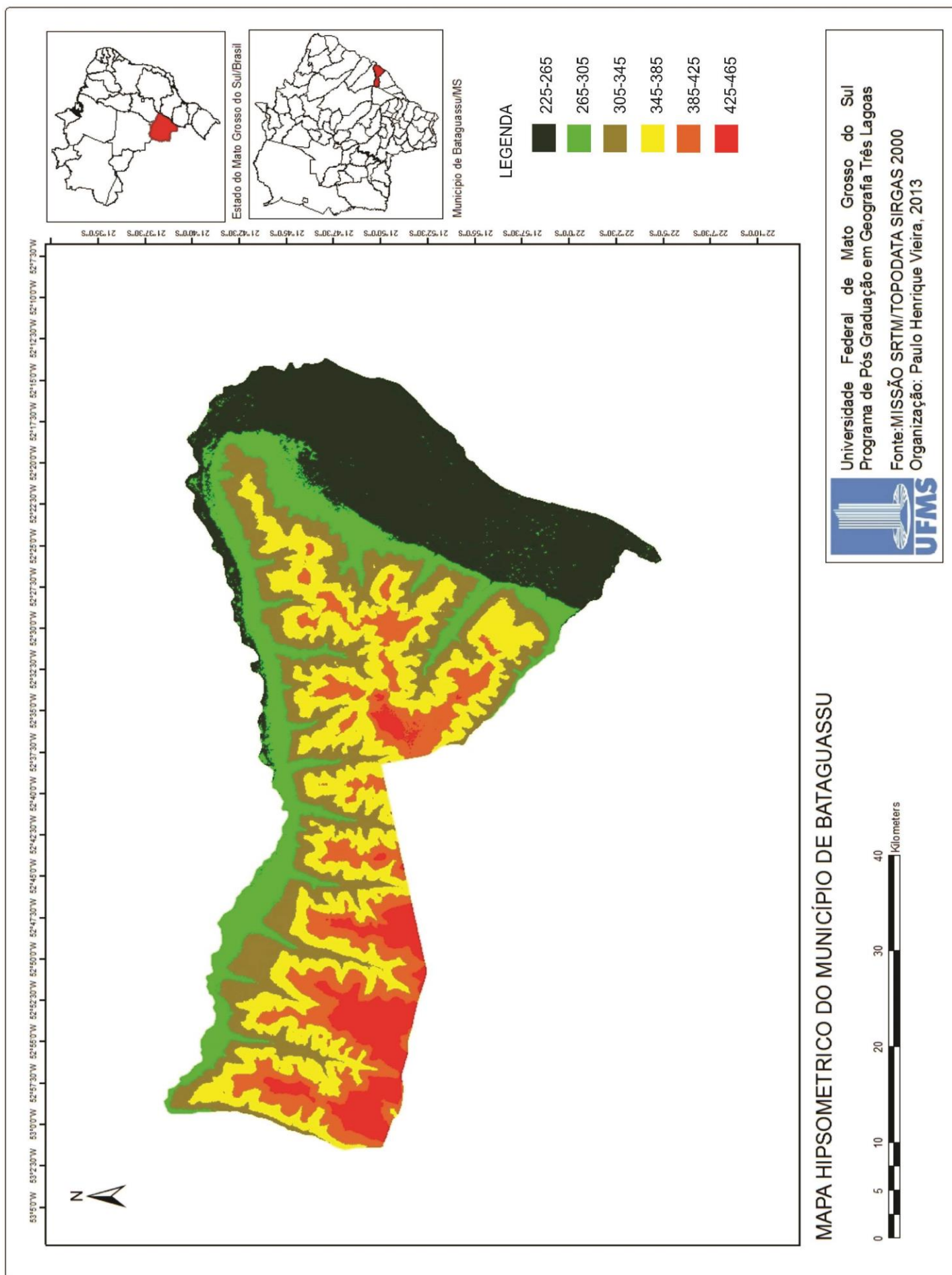


Figura 22 – Carta Hipsométrica do município de Bataguassu/MS.

As cotas de 305-345 e 345-385 também ocupam grande parte do terreno sendo 20% e 22% respectivamente. Ou seja, Bataguassu é um município que pode ser considerado aplainado tendo uma altimetria de 225 até 385 ocupando uma faixa territorial de 83%, analisando apenas a hipsometria pode considerar o município em sua grande parte com um potencial erosivo fraco-médio, figura 22.

Os aspectos do relevo são reforçados pelas cores, sendo que cada cota altimétrica é atribuída uma cor de acordo com sua altimetria. As cotas mais baixas recebem as cores “frias” (verde) e as cotas mais altas recebem as cores denominadas “quentes”, geralmente vermelho ou marrom.

4.11 Análise do Potencial Erosivo

A erosão dos solos é principal responsável pelo destacamento de partículas do solo e seu transporte, tendo como agentes, água, vento, gelo etc.

É responsável pela evolução da paisagem, entretanto a rapidez desse processo depende da susceptibilidade que área em que ocupa tem a estes processos.

A produção do mapa de Áreas com Potencial Erosivo foi elaborado com a junção de outros quatro mapas entre eles, o mapa de Declividade, o mapa Pedológico, o mapa Geológico e mapa de Precipitação, atribuindo valores as classes pertencentes a estes mapas obteve um resultado para o mapa de potencial erosivo de Bataguassu como é possível observar abaixo:

Quadro 16 – Valor do Grau de Potencial Erosivo

Grau de Potencial Erosivo	Valor	Cor
Fraco	2	Verde
Média	3	Amarelo
Forte	4	Vermelho

Fonte: Adaptado de Ross (1994).

Bataguassu obteve três graus de potencial erosivo fraco, médio e forte, entretanto na área pertencente ao rio Paraná não obteve resultado, sendo que a classe de fragilidade fraca ocupa a maior parte do espaço territorial do município, a classe de fragilidade média ocupa um espaço menor e fica principalmente as

margens do rio Pardo e do Rio Paraná, enquanto a classe de fragilidade forte ocupa pequenas parcelas do espaço territorial do município.

Mapas como o de potencial erosivo tem suma importância no planejamento municipal, através desses mapas observam-se onde as medidas de precaução ou as práticas conservacionistas devem ser realizadas, precavendo impactos ambientais nessas áreas. Contribuindo na agilidade dos processos de tomada de decisão.

Na área de estudo é necessário que nas áreas de baixo potencial erosivo, pequenas medidas sejam feitas, nas áreas de médio impacto ambiental algumas medidas a mais devem ser feitas, como manutenção da cobertura vegetal, evitando desmatamento e queimada, a não utilização do uso intensivo do gado entre outras. Nas pequenas parcelas da área com forte potencial erosivo, deve-se evitar qualquer mudança do seu sistema ambiental, áreas essas devem ser restritas às atividades antrópicas.

Nas Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê observa-se um potencial erosivo de médio na foz, e de fraco no restante das Bacias Hidrográficas, o que corroboraria para que nessas áreas não houvesse processos erosivos, o que nos próximos capítulos demonstrará o contrário, onde há processos erosivos no entorno de toda Bacia Hidrográfica, o que demonstra que nessas áreas deve ocorrer manejo de cobertura da terra diferenciado para que os processos erosivos sejam minimizados e até mitigados.

Como dito anteriormente os mapas utilizados para a produção do mapa de potencial erosivo tiveram classes de fragilidade. O mapa de pluviosidade obteve a classe de potencial erosivo fraco, ressalta-se aqui que a pluviosidade depende de fatores como o período de duração das chuvas (horas ou dias) e a intensidade da chuva (quantidade de milímetros naquele período), uma chuva com alta intensidade num período curto de tempo, acaba tendo um potencial erosivo elevado, mesmo em terrenos de baixa declividade (caso das Bacias Hidrográficas do Sapê e o Uerê), relacionando isso com a forma com que o solo seja utilizado, assim para que o solo não seja depauperado práticas conservacionistas são necessárias, para que assim entre outras vantagens evitem os impactos da chuva e o escoamento superficial, reduzindo os processos erosivos a proporções insignificantes. O mapa de

declividade apresenta graus de potencial erosivo baixo e médio, o município apresenta um terreno aplainado.

O mapa de geologia apresenta potencial erosivo de fraca e muito forte, sendo que a fragilidade fraca apresenta-se em maior escala territorial. O mapa de pedologia apresenta diversos tipos de solos com graus de potencial erosivo diferente (vai de fraca a muito forte, figura 26), dependendo do manejo feito com que é feito as classes de potencial erosivo podem ser modificados.

Com a análise do potencial erosivo visa um futuro com um meio ambiente mais estável onde processos erosivos possam ser minimizados ou mitigados. Entre as propostas para melhorar as áreas com alta susceptibilidade erosiva propõem-se medidas de caráter mecânico próximo das encostas, cobertura vegetal próximo aos córregos, áreas de alta fragilidade medidas restritivas quanto à moradia ou outras atividade antrópicas, que possam degradar essas áreas de alto risco ambientais.

As indicações de áreas com maior fragilidade potencial erosiva e os meses potencialmente mais erosivos constituem grande contribuição para o ordenamento do uso, ocupação da terra do município de Bataguassu/MS, a ser considerada pelos gestores públicos do município. Porém esta deva permear o Plano Diretor Municipal (em fase de produção), visto que algumas partes do território apresentam alto e médio potencial erosivo.

A indicação dos quantitativos de potencial erosivo evidencia ainda mais, a necessidade de realização das curvas de nível como outras técnicas edificadas para conter a ação da água corrente, bem como o manejo do uso da área das Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê.

Abaixo os mapas reclassificadas de pluviosidade, declividade, pedologia e geologia e suas respectivas fragilidades a processos erosivos e que possibilitaram a formação do mapa de potencial erosivo:

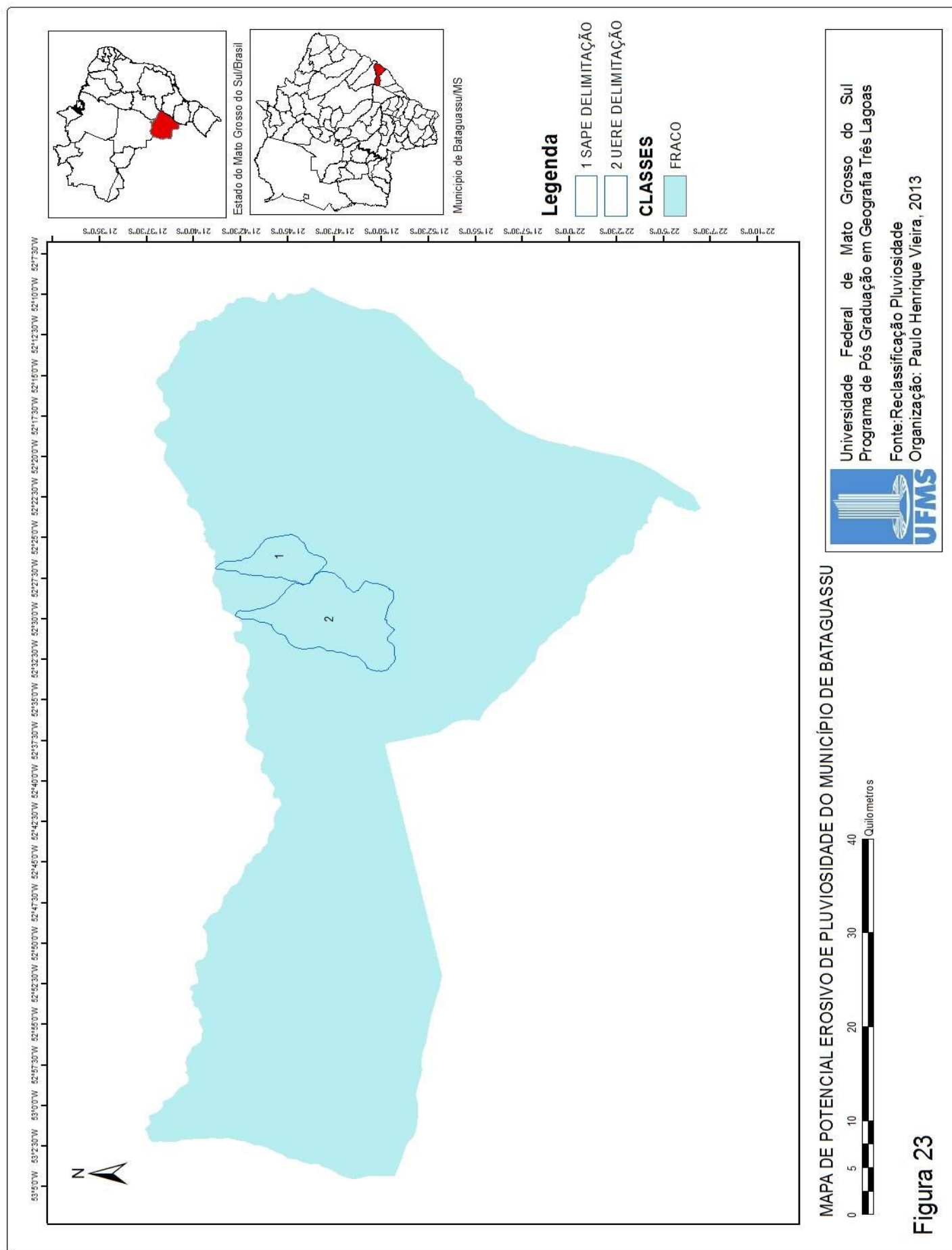


Figura 23 – Mapa de potencial erosivo de pluviosidade de Bataguassu

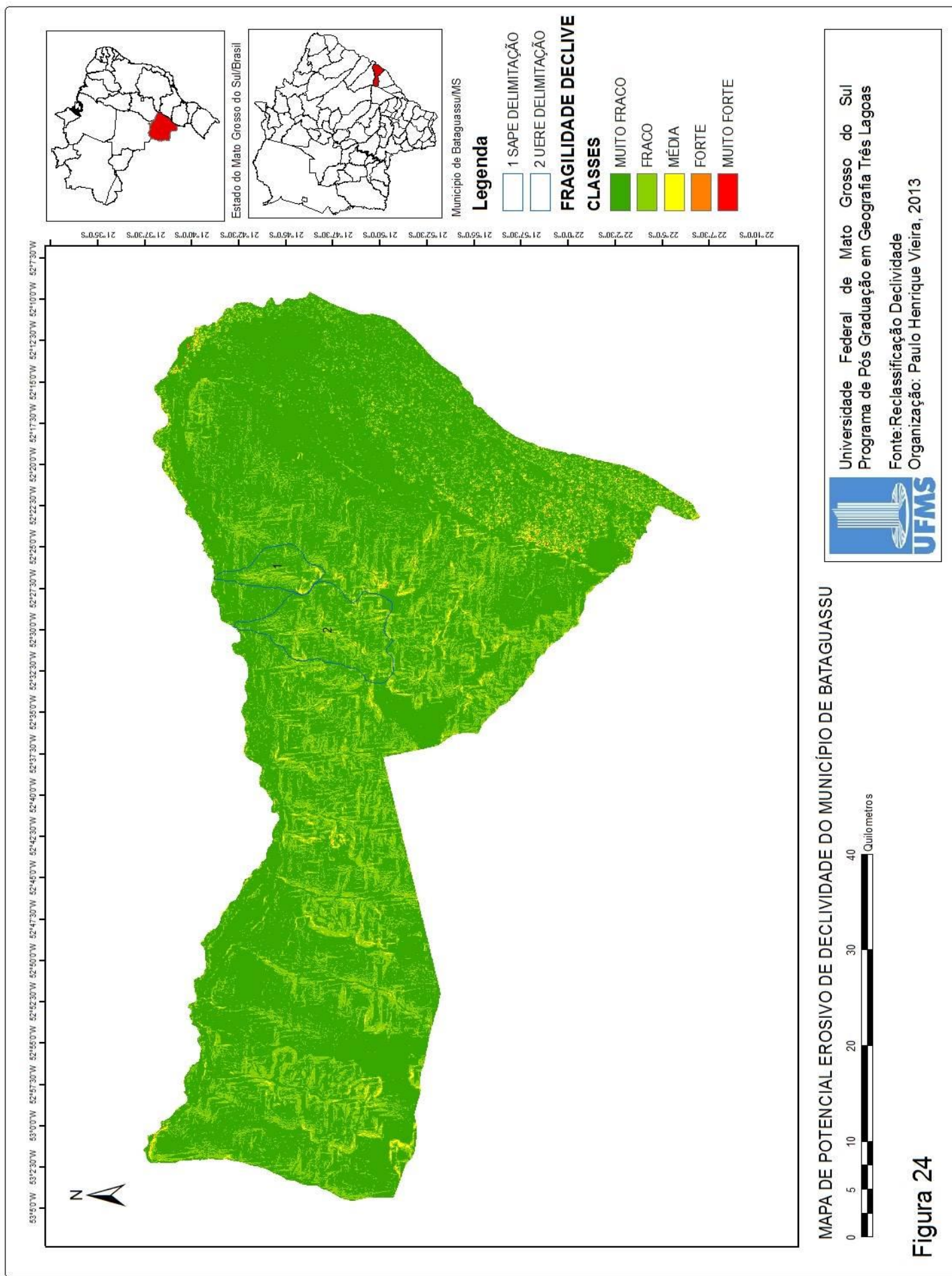


Figura 24 – Carta de Potencial Erosivo de Declividade do município de Bataguassu/MS.

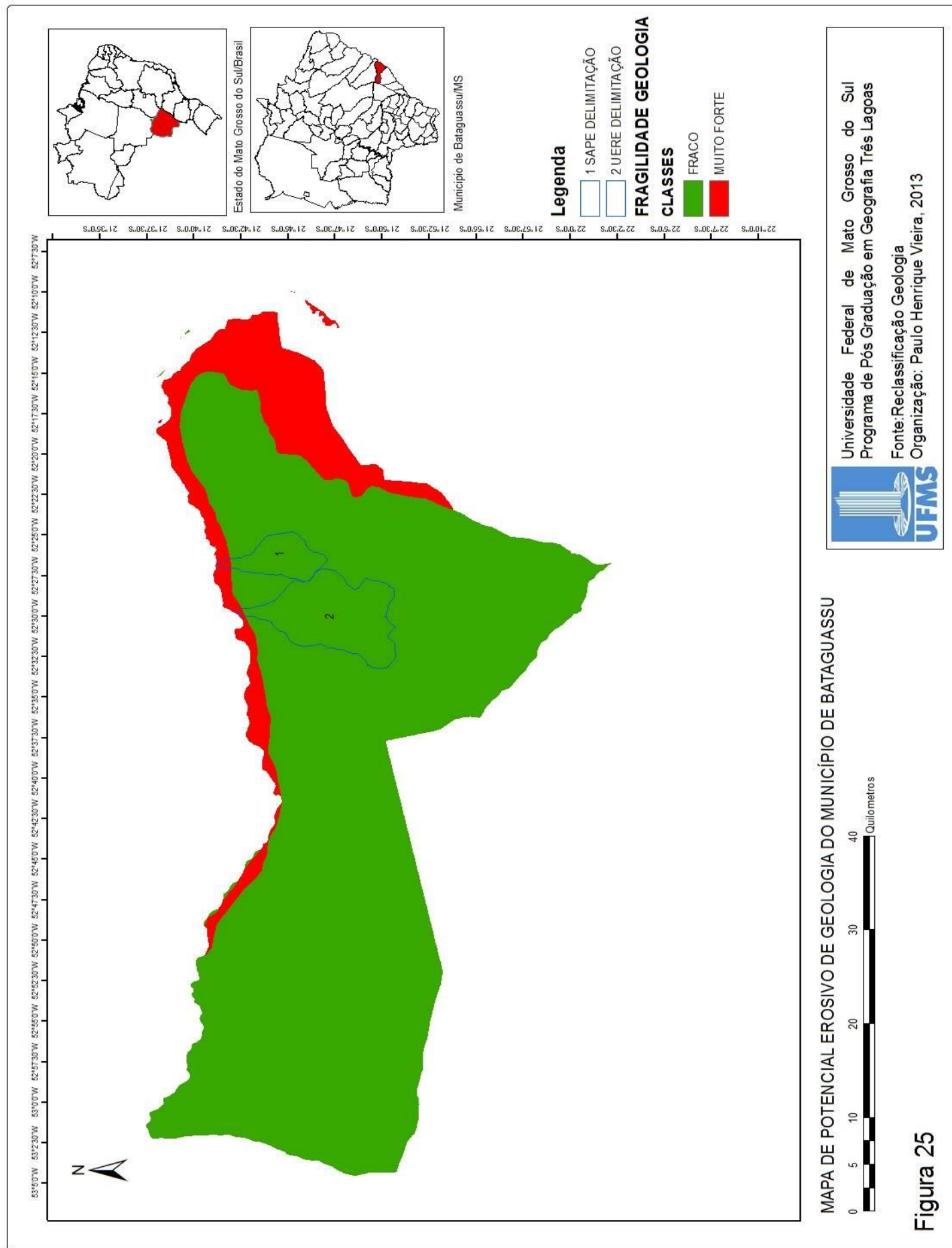


Figura 25 – Carta de Potencial Erosivo Geológico do município de Bataguassu/MS

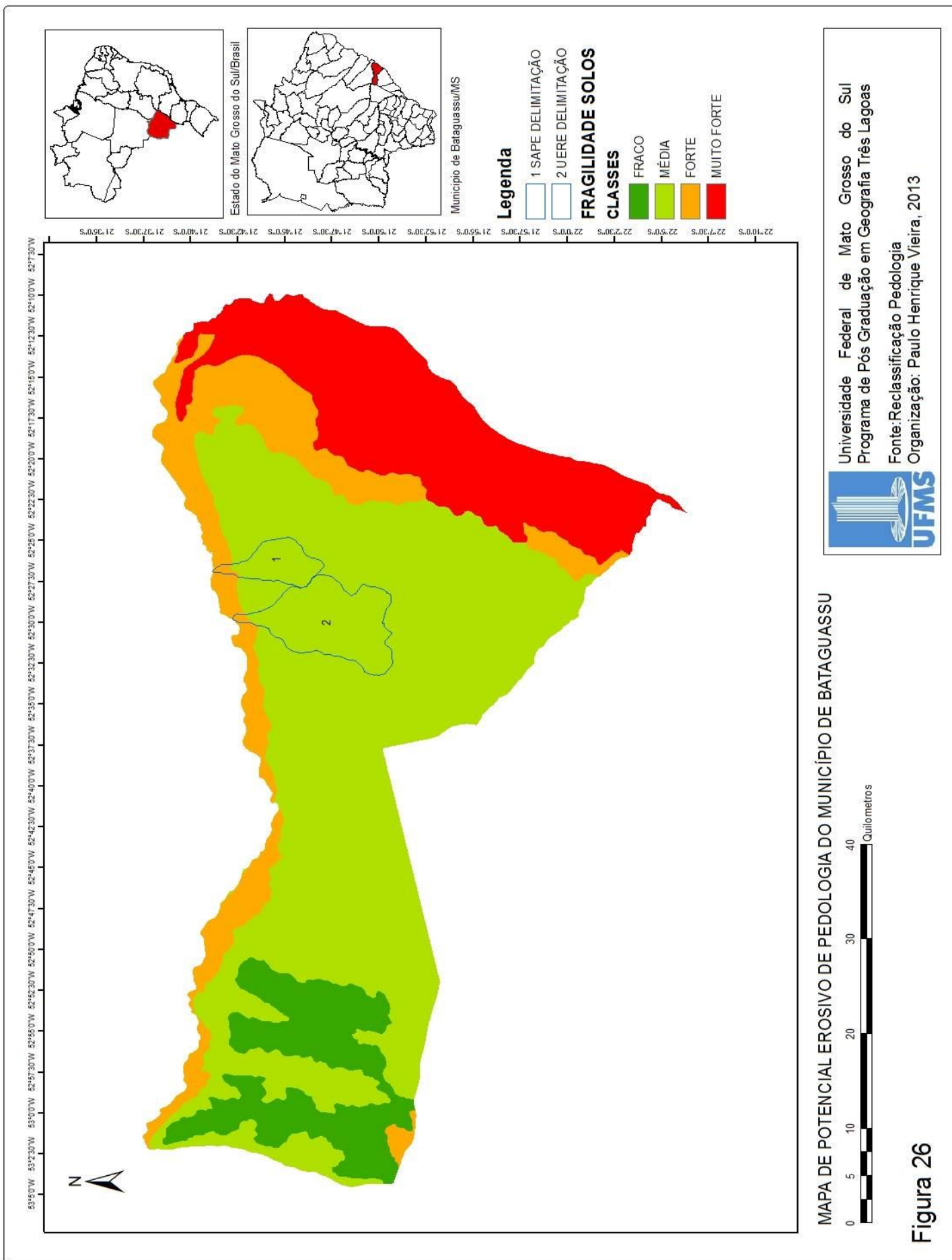


Figura 26 – Carta de Potencial Erosivo dos solos do município de Bataguassu/MS.

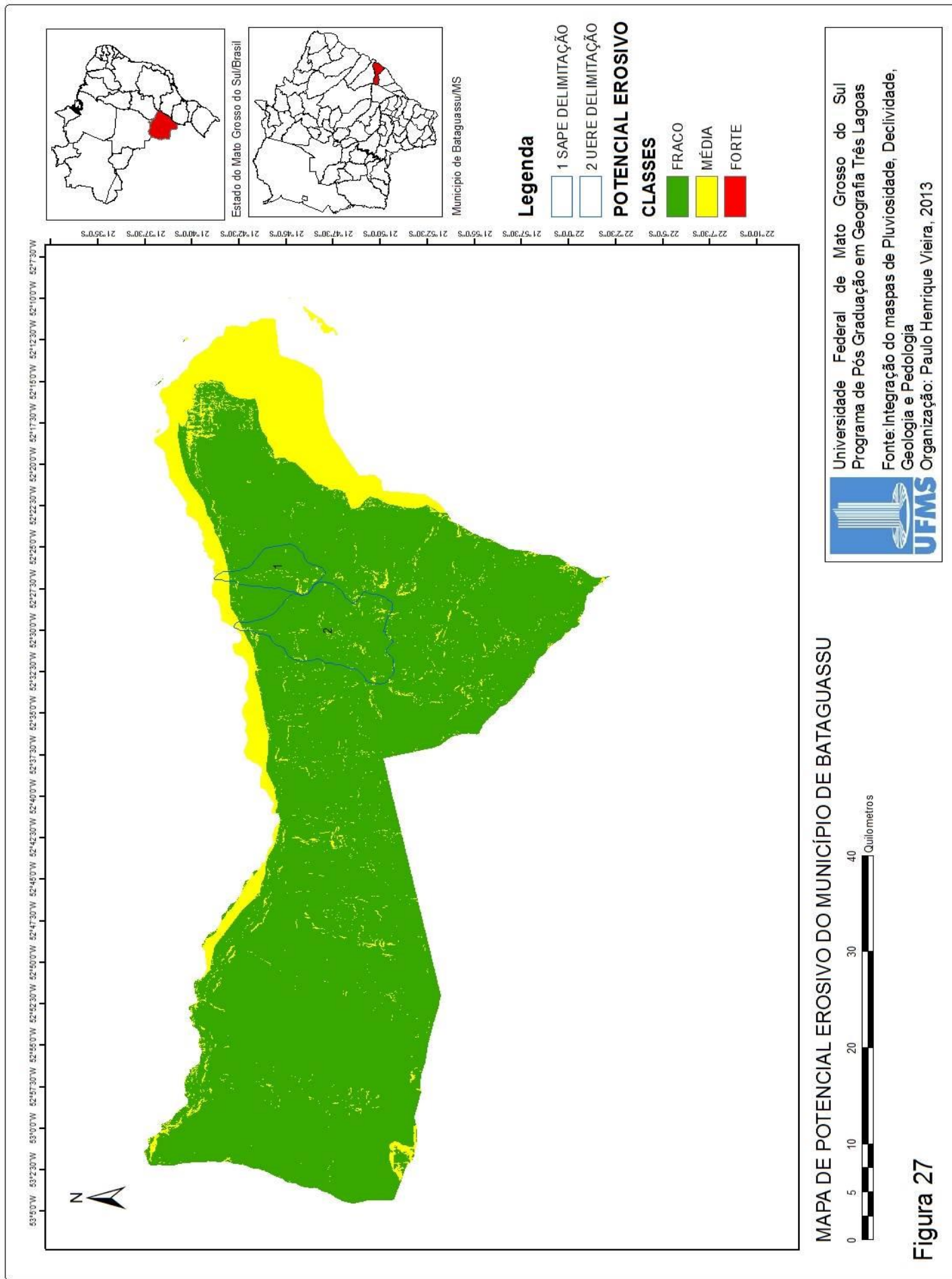


Figura 27

Figura 27 – Carta de Potencial Erosivo do município de Bataguassu/MS.

4.12 Análise das Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê

O trabalho em microbacias hidrográficas é uma maneira eficiente de gerar tecnologia regionalizada, difundir as práticas de manejo do solo e de culturas, conservar os recursos naturais de forma otimizada e contribuir para o desenvolvimento municipal e regional (SILVA, SCHULZ & CAMARGO, 2007). Por se tratar de regiões com menor extensão territorial o monitoramento das práticas conservacionistas torna-se mais eficaz, fazendo com que trabalhos que essa área como tema principal seja eficiente.

Nascimento (1995) apud Silva, Schulz e Camargo (2007), fomenta sobre alguns comentários em microbacias no Mato Grosso do Sul, havendo pouco envolvimento de instituições no intuito de preservá-los, e frustração no lançamento de planos de manejo em bacias.

Para a análise dos córregos utilizou-se o SIG SPRING, e com sua utilização reduz o tempo e o custo, e fornece resultados mais precisos.

4.12.1 Bacia Hidrográfica do Sapê

A Bacia Hidrográfica do Córrego Sapê localiza-se próximo a cidade de Bataguassu, tendo seu percurso pouco mais de 7 km, como se observa na figura 11.

De acordo com a com o Sistema de hierarquização de Strahler (1952), como o córrego Sapê não possui tributários o seu canal é considerado de primeira ordem.

Ao utilizar o SIG para fazer análise de uso e ocupação da terra nas bacias hidrográficas adotou-se o sistema de cores do Manual Técnico de Uso e Ocupação da Terra do IBGE (2006), tabela 12, que define quais cores deve-se utilizar para os mapeamentos.

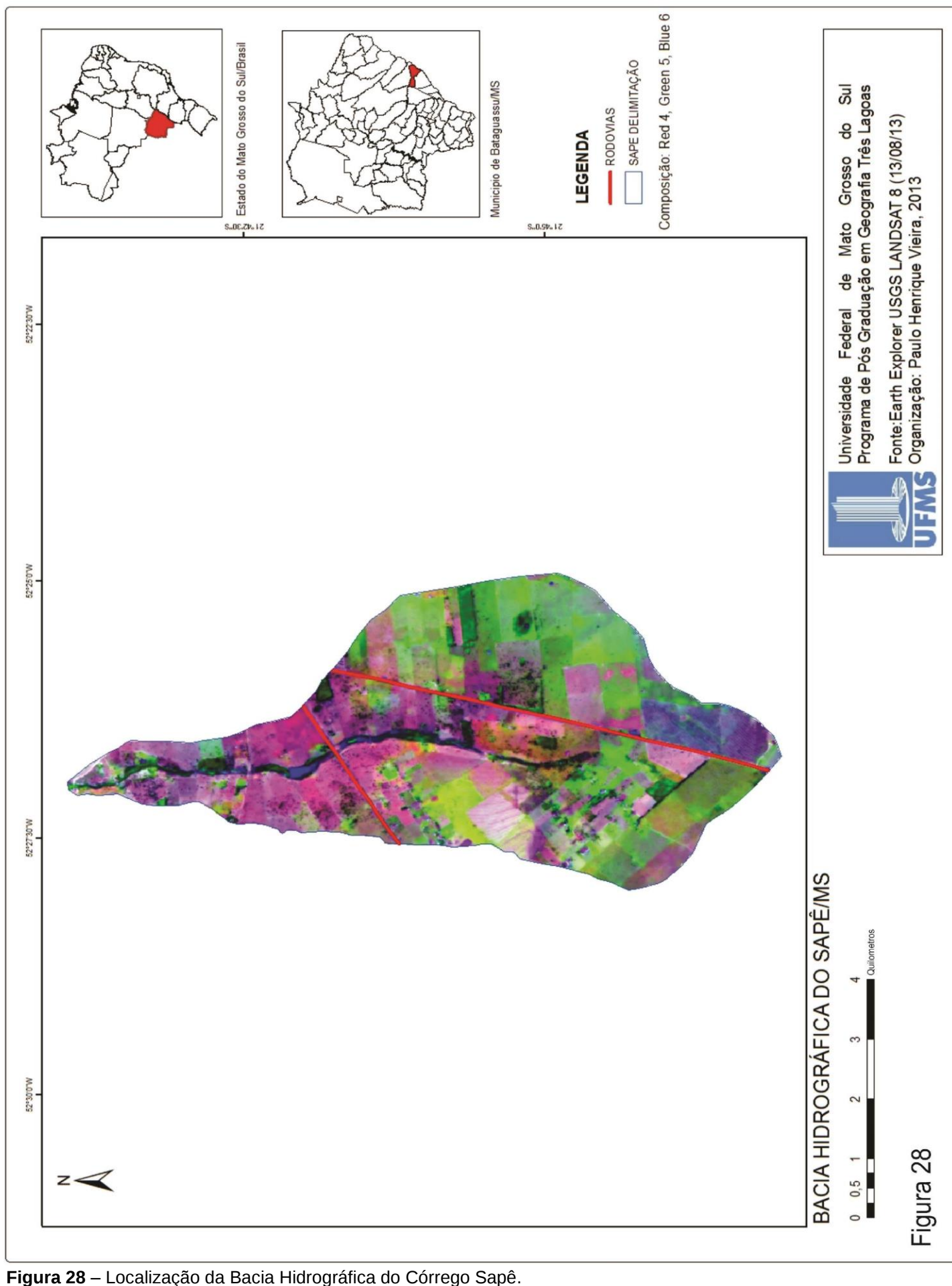


Figura 28

Figura 28 – Localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Sapê.

Utilizou a proposta do IBGE, para todos os mapas de uso e ocupação da terra na pesquisa.

1	Área Urbanizada	Mineração		
	1.1	1.2		
	R = 255 G = 168 B = 192	R = 173 G = 137 B = 205		
2	Lav. Temporária	Lav. Permanente	Pastagem	Silvicultura
	2.1	2.2	2.3	2.4
	R = 255 G = 255 B = 0	R = 255 G = 214 B = 0	R = 205 G = 137 B = 0	R = 205 G = 173 B = 0
3	Florestal	Campestre		
	3.1	3.2		
	R = 115 G = 168 B = 0	R = 214 G = 255 B = 168		
4	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro		
	4.1	4.2		
	R = 235 G = 255 B = 255	R = 153 G = 194 B = 230		

Figura 29 – Tabela de cores IBGE (2006).

O IBGE, explica que as legendas de uso da terra compreendem um conjunto de informações relativas às classes de uso, aos tipos, às espécies utilizadas e as tecnologias aplicadas.

A quantidade grande de pastagem no entorno do córrego faz com que a vegetação entorno do córrego seja pequena e facilita a transição do gado, fazendo com que os processos erosivos sejam aumentados devido ao superpastoreio e ao pisoteio do gado, como será visto mais a frente.

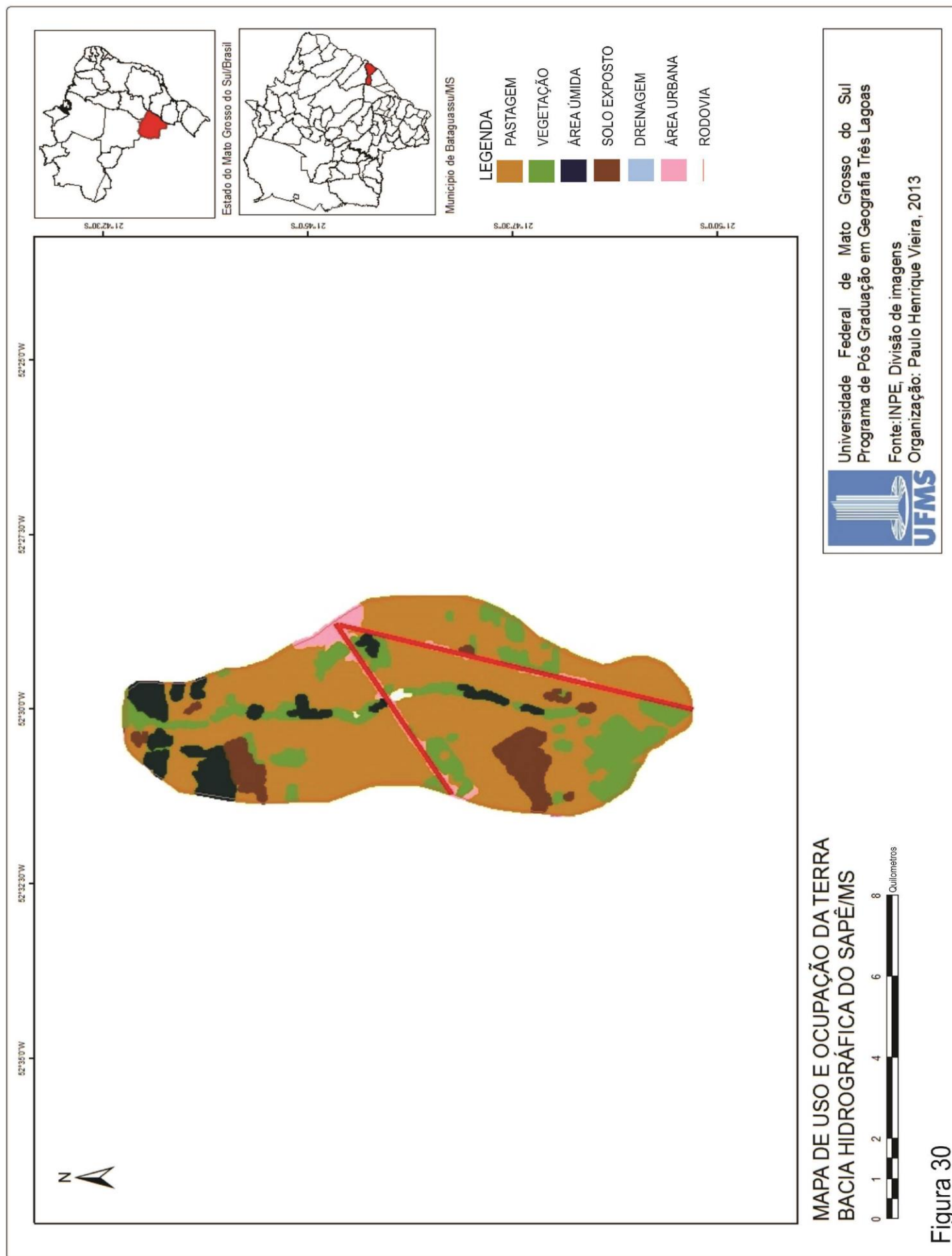


Figura 30 – Mapa de uso e ocupação da terra da Bacia Hidrográfica do Sapê.

Com a construção da rodovia, no sentido de campo grande que cruza o córrego, seu percurso foi modificado, tendo que ser feitas medidas preventivas, que até certo ponto teve controle de erosão próximo à rodovia. Nas áreas de APP (Áreas de Preservação Permanente), verificam-se em ambas as bacias hidrográficas a falta de vegetação, não respeitando o limite de vegetação necessário nas áreas das bacias hidrográficas, encontrando vegetação escassa, representada pelo cerrado úmido. Solo exposto na área é encontrado devido à quantidade de construção de casas na área o que provoca a retirada de vegetação

No quadro abaixo sobre as percentagens de cada classe de cobertura da terra fica evidente o predomínio da pastagem, e a pequena participação das outras classes na área:

Quadro 17 – Percentagem das Classes de Cobertura da Bacia Hidrográfica do Córrego do Sapê de maio de 2013.

Classes de cobertura	Percentagem (%)	Km²
Pastagem	75,38	25,39
Área Urbana	2,70	0,91
Drenagem	0,20	0,077
Vegetação	11,99	4,04
Área Úmida	4,92	1,66
Solo Exposto	4,45	1,5

Org.: VIEIRA, 2013.

A pastagem ocupa 75% da área da Bacia Hidrográfica, a classe de vegetação ocupa 12% ficando próximo ao percurso do córrego principalmente nascente e foz, enquanto as outras classes nenhuma atingem mais de 5%.

4.12.2 Bacia Hidrográfica do Uerê

A Bacia Hidrográfica do Córrego do Uerê é mais extensa que o córrego Sapê tendo aproximadamente 12 km de extensão, possui córregos de primeira e segunda ordem de acordo com Strahler (1952).

Localizada próxima a Bacia Hidrográfica do Córrego Sapê, também é cortada pela rodovia sentido Campo Grande, como pode observar na figura 31, e o mapa de uso e ocupação da terra na figura 32.

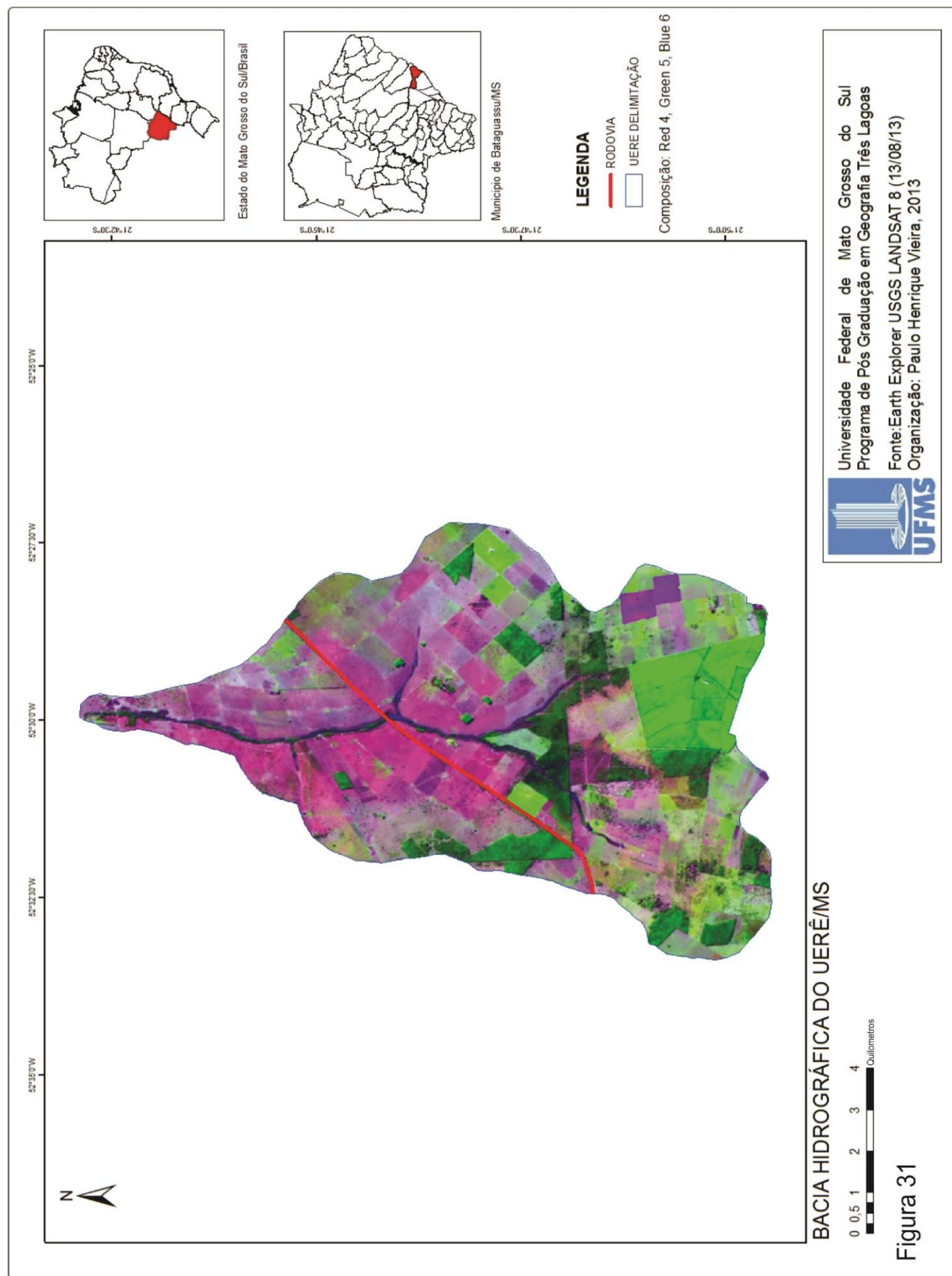


Figura 31

Figura 31 – Localização da Bacia Hidrográfica do Uerê.

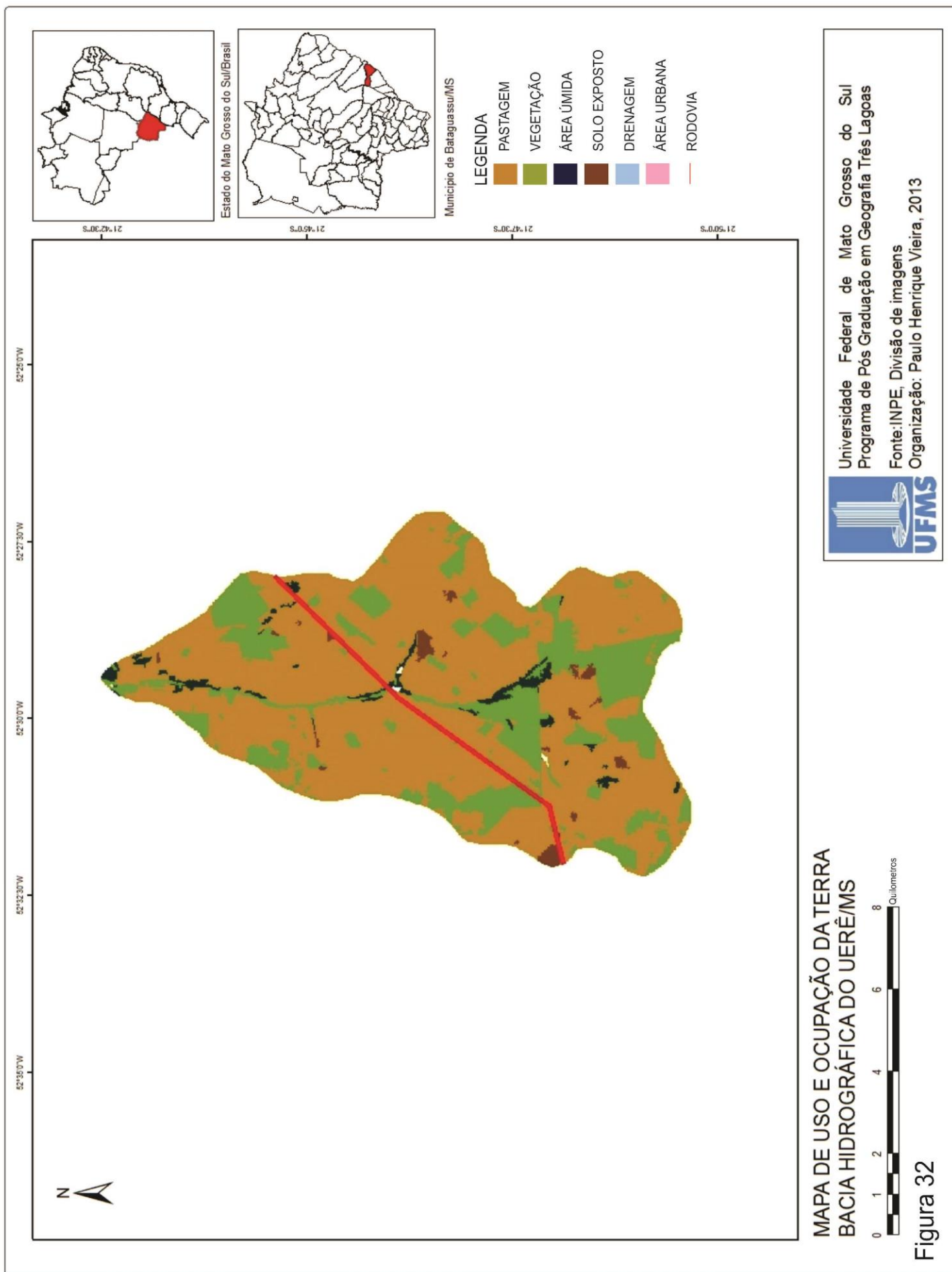


Figura 32 – Mapa de uso e ocupação da terra da Bacia Hidrográfica do Sapê.

No mapa de uso e ocupação da terra observa-se próximo a foz a estrada de chão e próximo ao centro do córrego a rodovia.

Com o mapa exposto percebe-se a maior parte da área da bacia é da classe de pastagem, deve-se a isto a economia ser voltada a agropecuária e a Bacia Hidrográfica estar próxima ao frigorífico MARFRIG.

A área de vegetação está próxima ao percurso de todo o córrego, mas principalmente na área da nascente onde tem a maior aglomeração de vegetação no entorno da bacia.

A parcela de áreas úmida é pequena e ocupa-se sempre próximo ao percurso dos canais

A parte de solo exposto é pequena, e observa-se em pequenos pontos na Bacia Hidrográfica. A área de drenagem também se observa pouco, pode-se atribuir a isso a pequena largura do canal e a quantidade de vegetação próxima ao percurso e pela imagem ser no período de inverno época de ano que pouco chove, ou seja, estiagem, abaixo se observa as percentagens de cada classe de cobertura da terra do mapa.

Quadro 18 – Percentagem das Classes de Cobertura da Bacia Hidrográfica do Córrego Uerê em maio de 2013.

Classes de cobertura	Percentagem	Km²
Pastagem	73,28	72,95
Drenagem	0,09	0,09
Vegetação	23,02	22,92
Área Úmida	2,31	2,30
Solo Exposto	1,25	1,25

Org.: VIEIRA, 2013

4.13 Diagnóstico Ambiental

As questões ambientais vêm sendo muito discutidas ao longo dos anos, desde a primeira conferência sobre o meio ambiente em Estocolmo na Suécia em 1972, desde esse evento muito vem se debatendo sobre as questões ambientais e a avaliação do meio ambiente.

Para compreender o meio ambiente devem-se entender as relações entre seus elementos, aspectos físicos, bióticos, econômicos, sociais e culturais, desde que a área seja assim constituída (MACEDO, 1995).

Dentro do meio ambiente ocorre impactos ambientais que se pode ser entendido como uma variação da quantidade/qualidade nas estruturas do ecossistema ambiental (MACEDO, 1995), podendo ser proveniente de atividades antrópicas ou não, dentre os principais impactos ambientais estão os processos erosivos, processos estes encontrados nas Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê. Para se fazer um diagnóstico da região é preciso identificar o quadro físico, biótico e antrópico da área (MACEDO, 1995).

A pesquisa que tem como estudo a erosão vem crescendo devido ao aumento no número das drásticas alterações ambientais que acarretam prejuízos em diversas escalas, tanto no meio rural como no meio urbano (SILVA, SCHULZ & CAMARGO). As erosões traz como consequência a sedimentação do canal alterando a qualidade da água e ciclo do percurso do canal.

A qualidade da água de mananciais que compõem uma bacia hidrográfica está relacionada com o uso do solo na bacia e com o controle dos processos de degradação (TUCCI, 1997).

Para proteger o solo de degradação algumas práticas conservacionistas podem ser tomadas. Para a proteção da superfície da erosão, algumas práticas podem ser tomadas, seriam as práticas conservacionistas, conservando e cultivando o solo sem depauperá-lo. Lepsch (2008) classificam essas práticas em três grupos:

Práticas de caráter edáfico medidas que correspondem ao solo em si, procurando manter ou melhorar sua fertilidade, entre as medidas protetoras estão: eliminação ou controle das queimadas, adubações, e rotação de culturas.

Práticas de caráter mecânico são as que dizem respeito ao trabalho de conservação do solo com a utilização de máquinas. Entre as principais práticas destacam-se o preparo do solo e plantio em curvas de nível, terraços do tipo camalhão e as estruturas para desvio e infiltração das águas que escoam das estradas.

Práticas de caráter vegetativo métodos estes que visam controlar a erosão pelo aumento da cobertura vegetal. Como principais práticas podem-se citar:

reflorestamento, formação e manejo adequado de pastagens, cultivos em faixas, controle das capinas, faixas de árvore como quebra-vento e cobertura do solo com palha.

Além dessas práticas de conservação podem-se utilizar instrumentos técnicos como mapas geotécnicos ou geoambientais, os quais por meio da caracterização e análise dos fatores indicam a susceptibilidade ou potencial erosivo do terreno em desenvolver estes processos (TOMINAGA, SANTORO & AMARAL). Informação estas muito importantes que podem auxiliar no uso e ocupação da terra e no manejo do território.

Ao diagnosticar esses processos é necessário que se determine medidas de prevenção e/ou recuperação contra processos erosivos com o objetivo de encontrar um equilíbrio ambiental, das áreas estudadas. Abaixo são mostradas fotos de pontos analisados das Bacias Hidrográficas.



Figura 33 – Medidas de recuperação da Bacia Hidrográfica do Sapê, Março/2013.



Figura 34 – Pisoteio do gado na Bacia Hidrográfica do Sapê, Março/2013.

As duas figuras mostradas acima correspondem a mesma área no córrego Sapê, a primeira fotografia demonstra um processo erosivo em estágio avançado, para sua recuperação algumas medidas poderiam ser providenciadas, entre elas um cercamento em volta da área impedindo assim o pisoteio do gado que consequentemente degrada ainda mais o processo, além da implantação de vegetação na área como uma medida protetora do solo. Na figura 34 demonstra a marca do pisoteio do gado na área da figura 33.

Os processos erosivos na Bacia Hidrográfica do Sapê está relacionado a forma de manejo do solo, devido a falta de práticas conservacionistas, falta de vegetação em determinado pontos do córrego, elemento este afeta a estabilidade da Bacia Hidrográfica. A remoção ou falta de vegetação pode ocasionar aumento das taxas de erosão, a vegetação protege o solo dos impactos da chuva e aumentam a taxa de infiltração de água no solo.

Portanto a falta de medidas preventivas, remoção de vegetação e pluviosidade são fatores primordiais para que os processos erosivos continuem a progredir na Bacia Hidrográfica do Sapê.



Figura 35 – Degradação do Córrego Uerê, Março/2013.

Na figura acima corresponde a outra área estudada do município a Bacia Hidrográfica do Córrego do Uerê, observa-se a falta de vegetação que serve como proteção contras processos de degradação, a falta dessa proteção tem acarretado o assoreamento no córrego.

Soma-se a este fato a utilização desses trechos como bebedouro do gado, o que dificulta o crescimento de vegetação nesses trechos, a pressão exercida intensamente por esses animais (superpastoreio), são um dos principais fatores da degradação desses animais.

Na parte superior da figura analisa-se a deposição de sedimento fato este que acontece nas épocas de cheia do córrego, além de encontrar um trecho onde as deposições de sedimentos no córrego também ocorrem.

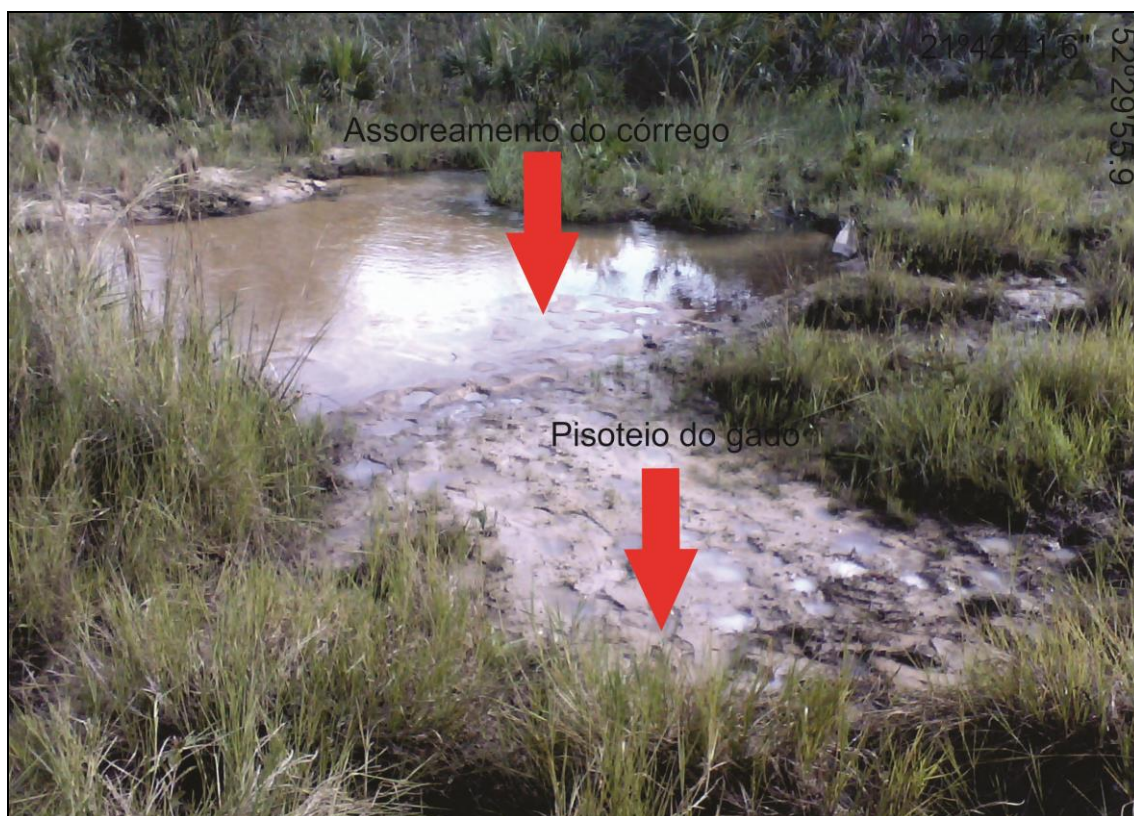


Figura 36 – Processos de degradação da Bacia Hidrográfica do Uerê.

A falta de proteção vegetal e de medidas preventivas acarretam processos de assoreamento como na foto acima de outra área do córrego Uerê, além da falta de mata ciliar nessa área do canal.

Fotografias são úteis no estudo de processos erosivos, principalmente por demonstrar as áreas que vêm sofrendo danos provocados pela erosão e que necessitam ser catalogados.

Para a análise descritiva das duas bacias hidrográficas, utilizou-se a matriz de Leopold, onde-se descrevem as transformações e modificações que ocorreu em ambas as bacias hidrográficas.

Nas duas bacias nota-se a semelhança nos aspectos analisados na matriz, as pequenas diferenças encontradas estão entre outros itens, queimada, urbanização, alteração de drenagem entre outros.

Além das observações feitas em cada bacia por encontrar-se aspectos únicos das bacias. O ponto de altitude foi utilizado o ponto mais alto entre os pontos analisados e a precisão do GPS foi à média feita nesses pontos.

4.14 Pontos analisados da Bacia Hidrográfica do Sapê



Ponto 1- Processo Erosivo



Ponto 2 - Ponte sobre o córrego



Ponto 3- Área queimada no entorno do Córrego



Ponto 4- Erosão Córrego.



Ponto 5- Assoreamento



Ponto 6- Ravina

Figura 37: Planilha de pontos observados no Córrego Sapê - 1



Ponto 7- Estrada que passa no meio Córrego



Ponto 8 - Medidas de conservação do Córrego



Ponto 9- Ausência de vegetação



Ponto 10- Ponte caída na área do córrego



Ponto 11- Lixo jogado no córrego



Ponto 12- Animais na Bacia Hidrográfica

Figura 38: Planilha de pontos observados no Córrego Sapê - 2

4.15 Pontos analisados da Bacia Hidrográfica do Uerê



Ponto 1- Ponte sobre o córrego



Ponto 2- Mata ciliar no córrego



Ponto 3 - Assoreamento



Ponto 4 - Processo erosivo



Ponto 5 - Assoreamento



Ponto 6 - Ausência de Vegetação

Figura 39: Planilha de pontos observados no Córrego Uerê - 1



Figura 7 - Acumulo de sedimentos



Ponto 8 - Pisoteio do gado



Ponto 9 - Percurso do córrego



Ponto 10 - Foz da bacia Hidrográfica com Rio Pardo



Ponto 11 - Marco da CESP



Ponto 12 - Marco da CESP

Figura 40: Planilha de pontos observados no Córrego Uerê - 2

4.16 Coordenadas geográficas dos pontos analisados

Quadro 19 – Coordenadas dos pontos analisados na Bacia Hidrográfica do Sapê

Pontos observados	Latitude	Longitude
Ponto 1	21° 42' 50,05" S	52° 26' 54,7" O
Ponto 2	21° 43' 01,3" S	52° 26' 54,7" O
Ponto 3	21° 43' 02,5" S	52° 26' 54,7" O
Ponto 4	21° 43' 02,9" S	52° 26' 54,3" O
Ponto 5	21° 43' 03,5" S	52° 26' 52,2" O
Ponto 6	21° 43' 18,8" S	52° 26' 56,3" O
Ponto 7	21° 43' 21,7" S	52° 26' 53,9" O
Ponto 8	21° 43' 44,5" S	52° 26' 42,5" O
Ponto 9	21° 43' 44,7" S	52° 26' 43,5" O
Ponto 10	21° 44' 34,7" S	52° 26' 37" O
Ponto 11	21° 44' 53,7" S	52° 26' 42,8" O
Ponto 12	21° 45' 15,9" S	52° 26' 48,2" O

Quadro 20 – Coordenadas dos pontos analisados na Bacia Hidrográfica do Uerê

Pontos observados	Latitude	Longitude
Ponto 1	21° 43' 01" O	52° 29' 56,5" S
Ponto 2	21° 43' 07,8" O	52° 29' 55,9" S
Ponto 3	21° 43' 12,7" O	52° 29' 57,9" S
Ponto 4	21° 43' 29" O	52° 29' 59,7" S
Ponto 5	21° 43' 01,3" O	52° 29' 56,5" S
Ponto 6	21° 43' 01,1" O	52° 29' 56,1" S
Ponto 7	21° 42' 42,6" O	52° 29' 56,6" S
Ponto 8	21° 42' 41,6" O	52° 29' 55,9" S
Ponto 9	21° 42' 36,7" O	52° 30' 02,2" S
Ponto 10	21° 42' 18,6" O	52° 30' 01,4" S
Ponto 11	21° 42' 16,6" O	52° 29' 59,6" S
Ponto 12	21° 42' 16,6" O	52° 29' 59,6" S

Matriz de Análise Ambiental para Bacias Hidrográficas									
B.H. Sapê		A. Modificação de regime			B. Transformação de terra e construção			C. Extração de recursos	
Curso: _____ Data: 19/05/2013									
Lat.: _____ Long.: _____									
Alt.: 313 Prec.: 9m									
Observações: _____									
Ponte que passa sobre uma _____									
parte do córrego já caiu diversas vezes									

Matriz de Análise Ambiental para Bacias Hidrográficas		
B.H. Uerê _____ Curso: _____ Data: 18/05/2013 Lat.: _____ Long.: _____ Alt.: 283 _____ Prec.: 8m _____ Observações: _____ Córrego muito utilizado pela _____ população para seu lazer _____ _____ _____ _____		
☒ A. Introdução de flora e fauna exótica ☒ B. Modificação do habitat ☒ C. Alteração da cobertura superficial ☐ D. Alteração da drenagem ☐ E. Controle de rio e modificação de fluxo ☐ F. Canalização ☐ G. Irrigação ☐ H. Queimada ☒ I. Superfície ou pavimentação	A. Modificação de regime B. Transformação de terra e construção	C. Extração de recursos
☐ A. Urbanização ☐ B. Instalação industrial e edifício ☐ C. Aeroportos ☒ D. Rodovias e pontes ☒ E. Estradas e picada ☐ F. Ferrovias ☒ G. Cabos e elevadores ☒ H. Linha de transmissão, oleoduto e passagens ☒ I. Barreiras, inclusive cercas ☐ J. Dragagem e retificação de canais ☐ K. Revestimento de canais ☐ L. Canais ☐ M. Barragens e açudes ☒ N. Erosão/ravinamento ☒ O. Assoreamento de canais ☒ P. Estruturas de recreação ☐ Q. Escavação e terraplanagem ☐ R. Túneis e estruturas subterrâneas		
☐ A. Escavação de superfície ☐ B. Abertura de poços e remoção de fluídos ☐ C. Dragagem ☒ D. Desmatamento e outros serviços madeireiro ☒ E. Pesca e caça comerciais		

Figura 42 – Adaptação da Matriz de Leopold – Bacia Hidrográfica do Uerê.

A Matriz de Leopold tem sido utilizada em Estudos de Impactos Ambientais, procurando associar os impactos de uma determinada ação de um empreendimento com as diversas características ambientais de sua área de influência.

Segundo TOMMASI (1993), o método da matriz de Leopold permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto. É bastante abrangente, pois envolve aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Apresenta, porém, desvantagens, como por exemplo, não permite avaliar a frequência das interações nem fazer projeções no tempo e apresenta grande subjetividade, sem identificar impactos indiretos nem de segunda ordem.

MOREIRA (1995) diz que as Matrizes são utilizadas na identificação dos impactos ambientais diretos e cita como vantagens das mesmas:

- Boa disposição visual do conjunto de impactos diretos.
- Simplicidade de elaboração.
- Baixo custo.

Como desvantagens, considera:

- Não identificam impactos indiretos.
- Não consideram características espaciais dos impactos.

A Matriz de Leopold é de suma importância nas análises qualitativas através dos itens inseridos na matriz é possível observar os itens que possam ser encontrados nas Bacias Hidrográficas. Nas saídas de campo em ambas as Bacias Hidrográficas foram utilizados a matriz, para que fossem anotados os itens que ao decorrer da saída de campo possam ter sido encontrado.

Analizando a matriz de análise ambiental da Bacia Hidrográfica do Sapê nota-se, modificação do habitat no entorno da B.H. alteração cobertura superficial, com a remoção da vegetação alteração da drenagem devido à construção da rodovia (no sentido a campo grande), havendo inclusive medidas de prevenção contra a deposição de sedimentos.

No entorno da Bacia Hidrográfica verifica-se urbanização, construção de ranchos próximos, encontra-se alguns trechos de queimada da vegetação natural, instalação industrial (MARFRIG e Regina), cabos de transmissão de energia, e em diversos pontos encontra-se processos erosivos e assoreamento dos canais.

Em trechos principalmente próximos a estrada do Uerê (estrada de chão), é utilizada como lazer para família, entre outras atividades a pesca é a mais comum.

A matriz ambiental da Bacia Hidrográfica do Uerê apresenta alguns aspectos parecidos com a da B.H. do Sapê.

Modificação do habitat e cobertura superficial, com remoção da vegetação e introdução de estradas de chão que “ligam” diversas fazendas e ranchos.

Na B.H. encontram-se rodovias, estradas e pontes, linhas de transmissão de energia, estruturas de recreação utilizadas pela população para a pesca, além de erosão e assoreamento dos canais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

5 Considerações Finais

Apresentar as considerações finais de um trabalho é sempre uma tarefa complicada, mas acredita-se que os procedimentos metodológicos utilizados atingiram-se aos resultados esperados.

Verificou-se que o município de Bataguassu as mudanças no uso e ocupação da terra teve uma mudança drástica na drenagem devido à implantação da Usina Hidrelétrica Porto Primavera, tendo 5% do território do município sendo submerso pela hidrografia. O potencial erosivo do município é em sua maioria territorial de classe fraca e média, tendo parcelas irrisórias do seu território forte.

Assim por meio da análise do município e seus componentes ambientais acredita-se que a pesquisa aqui feita pode ser o início de mais pesquisas que envolvem o município de Bataguassu, que anseia por mais estudos, principalmente quanto à análise ambiental do município, visto que poucas pesquisas têm como objetivo o município de Bataguassu, com mais estudos sendo feita, mais dados serão produzidos do município.

Os empregos das geotecnologias esclareceu o entendimento das alterações ocorridas no ambiente da área além de favorecer a análise das interações geoambientais ocorridas no município e principalmente nas Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê, com a utilização das imagens de satélite foi possível perceber a enorme quantidade de pastagem no município, fruto da produção econômica ser voltado para a agropecuária. Outro ponto observado foi a mudança de localização do distrito Porto XV, devido a implantação da usina hidrelétrica. Com a ajuda das imagens de satélite é possível verificar porque Bataguassu foi escolhida para a implantação da usina, devido ao ponto estratégico, com diversas rodovias (Sentido Campo Grande, sentido Estado de São Paulo, entre outros), além da sua hidrografia privilegiada com o rio Paraná e Rio Pardo que abastecem o município.

Com a ajuda do GPS foi possível armazenar em um banco de dados digitais fotos dos pontos analisados com as coordenadas geográficas e a altimetria de cada ponto analisado, além de utilizar a Matriz de Leopold para a análise qualitativa dos pontos observados nas Bacias Hidrográficas do Sapê e do Uerê. E com a criação do mapa de potencial erosivo é possível analisar as áreas onde tem mais propensão a

ocorrer processo de degradação e assim focalizar as práticas de controle de tais processos. Ou seja, acredita-se que as geotecnologias são essenciais para alcançar os resultados, em qualquer trabalho, seja de cunho acadêmico ou não.

Outros itens merecem destaque nas considerações finais como, por exemplo:

5.1 Coleta e Armazenamento de Dados

Todo início de pesquisa tem se uma preocupação quanto à coleta de dados, principalmente no quanto será suficiente para atingir os objetivos esperados. Em lugares onde os bancos de dados sejam sistematizados a coleta de dados sejam mais ágeis, mas no Brasil e principalmente em Bataguassu houve uma dificuldade maior em encontrar dados confiáveis sobre o município sul-mato-grossense.

Alguns dados obtidos foram de fontes seguras e confiáveis como: Site da prefeitura municipal, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IBGE, Agência Nacional das Águas, ANA, Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental, SISLA, todas as organizações que disponibilizas informações sistematizadas facilitando assim a obtenção dos dados.

As informações produzidas serão armezadas em um banco de dados digitais, e conseqüentemente em forma sistematizada, facilitando a consulta dos dados produzidos acredita-se que com a popularização das geotecnologias cada vez mais terá informações digitalizadas, fazendo com as pesquisas futuras possam obter dados de forma mais ágil.

5.2 Procedimentos metodológicos

Utilizar as etapas metodológicas de Góes e Xavier da Silva mostrou se satisfatória devida sua forma simples, organizada e didática, perpetrando com que os processos não se tronassem maçantes.

Ao utilizar a Teoria Geral dos Sistemas nas análises das Bacias Hidrográficas tornou-se muito prático em diversos aspectos como:

- O conhecimento de todas as partes é maior/melhor do que o conhecimento do sistema de uma forma ampla. O conhecimento de cada parte faz com que o entendimento de todo o sistema se torne eficaz.

- A investigação das partes que compõem o sistema deve ser realizada tendo como objetivo o todo. Complementando assim a T.G.dos S. Entendo as parcelas pode-se entender melhor o fenômeno e assim poder intervir sobre a realidade da área.

A utilização da Matriz de Leopold nas Bacias Hidrográficas foi importante devido à metodologia descritiva que se pretendeu fazer, acreditando-se que todas as intervenções antrópicas e seus componentes ambientais foram descritos nas Matrizes de cada Bacia Hidrográfica.

5.3 Mapeamentos

É de conhecimento de todos que os mapeamentos e as inovações tecnológicas geo-espaciais, SIG, por exemplo, são de suma importância para análise do panorama ambiental de Bataguassu. É imprescindível uma análise criteriosa de cada mapa para assim pensar em como intervir nas áreas necessárias.

A carta de declividade tem como a principal importância a análise do declive das vertentes presentes no município facilitando assim saber em quais classes de cobertura melhor se adequam ao declive. A carta de orientação de vertentes demonstra em qual direção as vertentes estão apontado, fato importante principalmente quanto à insolação. A carta hipsométrica demonstra a altitude do município mostrando quais são as áreas mais altas e quais são as mais baixas, possibilitando a informação de possíveis áreas de depósitos de sedimentos.

A carta de pedologia tem como fator principal demonstrar a susceptibilidade que o solo da região possui, assim demonstra qual tipo de manejo deve ser feito em relação à pedologia.

Quanto à geologia sua importância está em qual é fragilidade das estruturas geológicas presentes no município.

A análise pluviométrica informa a quantidade de precipitação que cai sobre cada área do município.

A integração desses mapas possibilitou a formação da carta de potencial erosivo de Bataguassu, informando quais áreas são mais propícias aos processos erosivos e quais áreas têm menos chances de isso ocorrer, facilitando assim um possível manejo no território do município.

Com as informações geradas em um banco de dados foi possível analisar o panorama ambiental de Bataguassu, município voltado economicamente para a pecuária, com uma enorme quantidade de pastagem, que tem nas suas principais micro bacias hidrográficas processos erosivos passíveis de recuperação, se um manejo adequado for feito no local, com políticas públicas voltadas para uma adequação ambiental em todo o município.

5.4 Potencial das geotecnologias

A importância da aplicação das geotecnologias em um estudo voltado para a causa e efeitos ambientais na área de um município e seus componentes consiste em entender onde estão as fontes dos impactos

As geotecnologias possibilitam uma avaliação das condições atuais dos recursos naturais e assim facilitam as intervenções necessárias que visam melhorar as condições ambientais. Planejando de uma forma sistêmica analisando assim extensões territoriais maiores.

Com esse tipo de abordagem é possível que as ações planejadas para os locais pesquisados sejam integradas a uma análise regional extrapolando para outras regiões.

O uso das geotecnologias mostrou-se de suma importância, podendo assim haver uma implementação de mecanismos de monitoramento ambiental, em áreas que necessitam desse procedimento inclusive Bataguassu.

Os resultados deste estudo evidenciaram a importância da utilização da tecnologia do Geoprocessamento como elemento para a interpretação da realidade espacial.

Acredita-se que com todos os dados gerados no trabalho, a pesquisa pode ajudar na gestão municipal, demonstrando áreas com fragilidade ambiental, onde são necessárias medidas preventivas, além de análises sobre processos erosivos

que atualmente ocorrem nas Bacias Hidrográficas estudadas, quantificação dos dados de cobertura do solo, todos estes dados armazenados em banco de dados digitais de fácil manipulação.

BIBLIOGRAFIA

6 BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, A.R.da C. Bacia Hidrográfica: Unidade de planejamento ambiental. **Revista GEONORTE**, Amazonas, vol.4, nº4, p. 201-209, 2012.

ANSARAH, M.G.R. **Turismo, como aprender e como ensinar**. São Paulo: SENAC, 2001.

ARAÚJO, G.H.deS; ALMEIDA, J.R.de; GUERRA, A.J.T. **Gestão Ambiental de áreas degradadas**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

ARID, F. M; BARCHA, S. M; MEZZALIRA, S. Contribuição ao estudo da formação Caiuá. **Revista Instituto Geológico**. São Paulo, vol.2, p.5-20, 1981

BARROS GÓES,M.H. , XAVER-DA-SILVA, J. **Uma contribuição metodológica para diagnósticos ambientais por geoprocessamento**. Parque Estadual de Ibitipoca, Seminário de Pesquisa, 1996, Ibitipoca. Resumos... Ibitipoca: IBAMA, 1996, pp.13-23.

BERTALLANFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Editora Vozes, 1977

BERTONI, J; LOMBARDI NETO, F. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. Cap.6, 2004 In: VITTE, Antônio Carlos e GUERRA, Antônio José Teixeira (org.). **Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

BOTELHO, R.G.M. Planejamento ambiental em microbacia hidrográfica. In: **Erosão e Conservação dos Solos** – conceitos, temas e aplicações. A.J.T. GUERRA, A.S. SILVA & R.G.M. BOTELHO (orgs.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999.

BOTELHO, R.G.M; SILVA, A.S da. Bacia hidrográfica e qualidade ambiental. Cap.6, 2004 In: VITTE, Antônio Carlos e GUERRA, Antônio José Teixeira (org.). **Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004

BRASIL. Congresso. Senado. **Resolução n. ° 302 e 303, de 20 de março de 2002**. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/conama/>>. Acesso em: 29/11/2012.

CÂMARA, G & MONTEIRO. V. M. A. **Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação**. 1 ed. São José dos Campos. INPE. 2001

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1980. 188p.

_____. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. 1ª edição. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S.; FILHO, P. H.; 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: SAE/INPE, 2001.

CUNHA, S.B; GUERRA, A.J.T. **A questão ambiental: Diferentes abordagens**. 5ªed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

FERREIRA, C. C. **Geotecnologias aplicada a Criação e Organização de Banco de Dados Geoambientais da Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú - MS/BR**. 2011. Dissertação Mestrado – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Três Lagoas.

FILHO, V. M. **Gerenciamento de bacias hidrográficas com aplicação de técnicas de geoprocessamento**. In: TAUKE-TORNISIELLO, S. M. et al. *Análise ambiental: estratégias e ações*. Rio Claro: CEA-UNESP, 1995.

FITZ, P.R. **Cartografia básica**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FITZ, P.R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

_____. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

HORBERRY, J. **Status and application of EIA for development**. Gland, Conservation for Development Centre, 1984.

IBGE. **Manual Técnico do Uso da Terra**. Ed.2, n.7. Rio de Janeiro, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - **IBGE**. Pesquisa nacional de saneamento básico-2000. Disponível em: <www.ibge.gov.br>.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE Fundamentos de Geoprocessamento – Tutorial. DPI – INPE, 2002 (mimeo).

IZZIPATO, F. J. **DIRETRIZES PARA ANÁLISE AMBIENTAL COM USO DE GEOTECNOLOGIAS NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO PINTO, TRÊS LAGOAS/MS**. 2012. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Três Lagoas.

LEPSCH, Igo F. **Formação e Conservação dos Solos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

MAGALHÃES, L. Z de. **Problemas ambientais de uma cidade média de Mato Grosso: o caso de Barra do Bugre**. Dissertação (mestrado), Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá (MT), 2007.

MENDONÇA, F.de A. **Geografia e meio ambiente**. 9ª ed. São Paulo: Contexto, 1993.

MIRANDOLA - AVELINO, Patrícia. Helena. **Análise Geo - Ambiental Multitemporal para fins de Planejamento Ambiental: Um exemplo aplicado à Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal Mato Grosso - Brasil**. Tese de Doutorado em Geografia do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006,317 paginas.

MOREIRA, I. V. D. Origem e Síntese dos Principais métodos de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). In: **MANUAL DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**. Curitiba: SEMA/IAP/GTZ, 1995.

OLIVEIRA, M. C de. Construção de uma carta para determinação de orientação de vertentes. **Revista Instituto Geológico**. São Paulo, vol.5, p.47-50, 1984

PARANHOS FILHO, A.C. **Sensoriamento remoto ambiental aplicado: Introdução as geotecnologias**. Campo Grande: Ed. UFMS, 2008.

PIRES, J.S.R; SANTOS, J.E. Bacias Hidrográficas: integração entre meio ambiente e desenvolvimento. **Ciência Hoje**, v.19, nº100, 1995.

RODRIGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. da e CAVALCANTI, A. P. B. **Geoecologia das Paisagens: uma visão geossistêmica da análise ambiental**. 3º Edição. Fortaleza: Edições UFC, 2010. 222p.

ROSA, Roberto. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 5 ed. Uberlândia: EDUFU, 2003.

ROSS, J. L. S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. Revista do Departamento de Geografia. n. 8, p.63-74. 1994.

ROSSATO, M.V; LIMA, J.E. de. Qualidade ambiental e qualidade de vida nos municípios do estado do Rio Grande do Sul: Associação e diferenças regionais. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador-BA, vol.10, nº17, p. 49-57, 2008.

SILVA, A.M., SCHULZ, H.E.,CAMARGO, P.B. **Erosão e Hidrossedimentologia em Bacias Hidrográficas**. 2ªed. São Carlos: RIMA, 2007.

SPRING - Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/spring/>>. Acesso em 18 Maio de 2013.

TOMMASI, L. R. **Estudo de Impacto Ambiental**. São Paulo: CETESB / Terragraph Artes e Informática, 1993.

TOMINAGA, Lília Keiko, SANTORO, Jair; AMARAL, Rosângela do (Org.). **Desastres Naturais: conhecer para prevenir**. São Paulo; Instituto Geológico, 2009.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro, IBGE, Diretoria Técnica, SUPREN, 1977. 97p.

TUCCI, C. E. M. **Visão dos Recursos Hídricos da bacia do Rio da Prata**. Porto Alegre, 2004. Vol.1 227p. Disponível em: cicplata.org/marco/pdf/vision_3a/vision_integrada.pdf Acesso em: 18 de maio de 2013.

XAVIER-DA-SILA, J. ZAIDAN, R. T. **Geoprocessamento e análise ambiental: aplicações**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em www.ibge.gov.br/home/. Acesso em 02/04/13

Ministério do Meio Ambiente. Disponível em <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/aguas-subterraneas/ciclo-hidrologico>. Acesso em 12/05/13.

Portal da legislação. Disponível em <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/legislacao-estadual/constituicoes-estaduais> Acesso em 23/04/13.

Presidência da República. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm. Acesso em 29/03/13

ANEXOS

Características físicas e químicas					
2. Água		1. Terra			
a. Superfície		a. Recursos minerais			
b. Oceano		b. Materiais de construção			
c. Subsolo		c. Solos			
d. Qualidade		d. Formas de relevo			
e. Temperatura		e. Campos de força e radiação ambiente			
f. Recarga		f. Características físicas únicas			
g. Neve, gelo, permafrost					
				A. Modificação de regime	
				B. transformação de terra e construção	
				C. Extração de recursos	

Figura 1 – Matriz de Lepold

ANEXO 2 – Reportagem consultada em site

Plano diretor é lançado oficialmente em Bataguassu/MS

Com o plenário da Câmara Municipal lotado de agentes públicos, privados, líderes de bairros, membros de associações e comunidade em geral, a Prefeitura Municipal de Bataguassu lançou na quinta feira, dia 06 de novembro, com o apoio da Secretaria de Estado de Habitação e das Cidades – (Sehac) o seu Plano Diretor Participativo (PDP).

O evento que marca e confirma que o município está em pleno crescimento e desenvolvimento, contou com a presença do prefeito de Bataguassu, João Carlos Lemes, da superintendente das cidades do estado, Eva Maria Silveira (representando o secretário Carlos Marun), dos vereadores, Mauricio do XV, Preta Kotai, Neto do Jô, Pastor Alexandre, Regina Duarte, Meire Bonfim, secretários municipais, entre outras autoridades.

O Plano Diretor Participativo (PDP) é um instrumento exigido pela Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001, denominada Estatuto das Cidades. Essa legislação regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

Crescimento

Para o secretário municipal de Administração e Finanças, Marcilio Barreto, o esforço pela implantação do PDP simboliza o compromisso da administração com a cidade e com a população.

"Esse dia de hoje é histórico e mostra a organização de uma administração que quer o crescimento coordenado da sua cidade. E também a sociedade civil mostra aqui comprometimento participando em grande número", disse.

O prefeito João Carlos Lemes avaliou que, o plano diretor é uma importante conquista para o município.

"Esse plano diretor, será um dos principais instrumentos para as novas gerações de Bataguassu. É um marco para a cidade no que diz respeito à política de planejamento urbano. Nossa cidade cresceu sem organização e tem deficiências em várias áreas de infraestrutura, e se nós tivéssemos um Plano Diretor há mais tempo, muitos problemas teriam sido minimizados, mas graças a Deus nosso município tem hoje um dos melhores níveis de desenvolvimento do país; vamos nos empenhar ao máximo nesse trabalho do Plano Diretor como temos feito até agora, e o que nós queremos é uma cidade mais justa, mais humana, que cresça a cada dia mais sem comprometer a qualidade de vida".

A superintendente das cidades, Eva Maria Silveira, agradeceu a presença da platéia lotada e salientou que o Governo de MS apóia a elaboração do plano diretor participativo com o objetivo de contribuir na redução das desigualdades, melhoria e fortalecimento da gestão municipal.

Em Bataguassu faz parte da comissão técnica de elaboração do plano diretor participativo a senhora, Eliane Businaro, Márcio Romanini, Manoel Agripino e Claudeli da Silva Maciel.



Figura 2 – Reunião do plano diretor participativo

Anexo 3 – Lei Orgânica

Antes da elaboração do plano diretor, Bataguassu segue sendo regida de acordo com o planejamento da lei orgânica, cada município possui LOM (Lei Orgânica Municipal) que é um conjunto de normas que regem o município bataguassuense, uma espécie de Constituição Municipal, que está sob o ordenamento da Constituição do Estado respectivo que determina entre outras coisas:

- I - legislar sobre assuntos de interesse local;
- II - suplementar a legislação federal e estadual, no que couber;
- III - elaborar o Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado;
- IV - criar, organizar e suprimir Distritos, observada a legislação estadual;
- V - manter, com a cooperação técnica e financeira da União e do Estado, programas de educação pré-escolar e de ensino fundamental;
- VI - elaborar o orçamento anual e plurianual de investimentos;
- VII - instituir e arrecadar tributos, bem como aplicar as suas rendas;
- VIII - fixar, fiscalizar e cobrar tarifas ou preços públicos;
- IX - dispor sobre organização, administração e execução dos serviços locais;
- X - dispor sobre administração, utilização e alienação dos bens.

Entre outros elementos de ordem da competência privativa, na questão do meio ambiente a lei orgânica visa de acordo com o capítulo VI e o **Art. 161** O Município deverá atuar no sentido de assegurar a todos os cidadãos o direito ao meio ambiente ecologicamente saudável e equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida.

Para isso deverá trabalhar em conjunto com o órgão estaduais, regionais e federais, com o objetivo da proteção ambiental. Os seguintes artigos sobre o meio ambiente asseguram:

Art. 162 – O Município deverá atuar mediante planejamento, controle e fiscalização das atividades, públicas ou privadas causadoras efetivas ou potenciais de alterações significativas no meio ambiente.

Art. 163 – O município, ao promover a ordenação de seu território, definirá zoneamento e diretrizes gerais de ocupação que assegurem a proteção dos recursos naturais, em consonância com os dispostos na legislação estadual pertinente.

Art. 164 – A política urbana do Município e o seu plano diretor deverão contribuir para a proteção do meio ambiente, através da adoção de diretrizes adequadas de uso e ocupação do solo urbano.

Art. 165 – Nas licenças de parcelamento, loteamento e localização o município exigirá o cumprimento da legislação de proteção ambiental emanada da União e do Estado.

Art. 166 – As empresas concessionárias de serviços públicos deverão atender rigorosamente aos dispositivos de proteção ambiental em vigor, sob pena de não ser renovada a concessão ou permissão pelo Município.

Art. 167 – O Município assegurará a participação das entidades representativas da comunidade no planejamento e na fiscalização de proteção ambiental, garantindo o amplo acesso dos interessados às informações sobre as fontes de poluição e degradação ambiental ao seu dispor.