

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS  
CURSO DE GESTÃO AMBIENTAL

## **Zoneamento da vulnerabilidade ambiental do município de Fátima do Sul-MS**

Luiz Henrique Oliveira dos Santos

Dourados-MS  
2017

Luiz Henrique Oliveira dos Santos

## **Zoneamento da vulnerabilidade ambiental do município de Fátima do Sul-MS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Gestão Ambiental da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte dos requisitos para obtenção do título de bacharel em Gestão Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Joelson Gonçalves Pereira

Dourados – MS  
2017

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).**

S237r Santos, Luiz Henrique Oliveira Dos

*Zonamento ambiental da vulnerabilidade ambiental do município de Fátima do sul-MS / Luiz Henrique Oliveira Dos Santos -- Dourados: UFGD, 2017.*  
21f. : il. ; 30 cm.

Orientador: Joélson Gonçalves Pereira

TCC (Graduação em Gestão Ambiental) - Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais, Universidade Federal da Grande Dourados.

Inclui bibliografia

1. Sig. 2. vulnerabilidade ambiental. 3. Álgebra de mapas. 4. Fátima do sul.  
I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Joelson Gonçalves Pereira - FCBA/UFGD

---

MSc. Landi Aramí Rossato Paulus - UFGD

---

Prof. MSc. Shirley da Silva Matias - EAD

## Sumário

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>iv</b>
<b>LISTA DE TABELAS E QUADRO.....</b>	<b>v</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>1 - INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 - REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>2</b>
2.1 Políticas públicas de planejamento e ordenamento territorial.....	2
2.2 Relatórios técnicos sobre o município de Fátima do Sul.....	3
2.3 Vulnerabilidade ambiental .....	4
<b>3 - MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>6</b>
<b>4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>5 - CONCLUSÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>6 - REFERÊNCIAS CONSULTADAS.....</b>	<b>20</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização do município de Fátima do Sul.....	6
Figura 2: Geologia do Município de Fátima do Sul.....	9
Figura 3: Solos do Município de Fátima do Sul.....	10
Figura 4: Relevo do Município de Fátima do Sul.....	11
Figura 5: Uso e ocupação do Solo do Município de Fátima do Sul.....	13
Figura 6: Vulnerabilidade ambiental do Município de Fátima do Sul.....	15

## LISTA DE TABELAS E QUADRO

Tabela 1: Distribuição e representação das classes de geológicas por pesos.....	10
Tabela 2: Distribuição e representação das classes de solos por pesos.....	11
Tabela 3: Distribuição e representação das classes de relevo por pesos.....	13
Tabela 4: Distribuição e representação das classes de uso e ocupação do solo.....	14
Tabela 5: Variação da vulnerabilidade ambiental no município de Fátima do Sul....	16
Quadro 1: Recomendações para a gestão das áreas de vulnerabilidade ambiental do município de Fátima do Sul.....	17

## RESUMO

As políticas de planejamento e gestão territorial devem ser vistas como viés estratégico para a efetivação do desenvolvimento sustentável dos municípios brasileiros. No entanto, para o alcance dessa condição, ainda imperam certos desafios no âmbito da administração pública, como a insuficiências de recursos técnicos e tecnológicos necessários ao conhecimento da dimensão territorial e ao desenvolvimento e aplicação de instrumentos de gestão destinados ao planejamento ambiental municipal. Um desses instrumentos consiste no zoneamento ambiental, que leve em consideração a variação da fragilidade do meio, imprescindível à orientação e adequação do uso e ocupação território. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo realizar um zoneamento da vulnerabilidade ambiental do município de Fátima Sul, como subsídio ao planejamento e gestão territorial municipal. Foram empregadas técnicas de geoprocessamento, e sensoriamento remoto para caracterizar os componentes geoambientais a partir dos processos morfodinâmicos dominantes e atuantes no meio. A análise integrada dessas variáveis foi realizada por álgebra de mapas utilizando-se programação LEGAL, disponível no aplicativo SPRING versão 5.2.2, o que permitiu o mapeamento da variação da vulnerabilidade ambiental do município. Com os resultados constatou-se que as áreas de vulnerabilidade muito alta correspondem 5,82% do município, a alta vulnerabilidade representa 28,36%, a média 21,31%, a baixa com 43,24%, sendo a maior área de ocupação, e a muito baixa correspondendo a 0,97% do município. Espera-se que os produtos gerados neste trabalho possam servir às tomadas de decisão em planos de ação, projetos e programas governamentais, subsidiando políticas públicas que contribuam para a gestão ambiental e territorial município de Fátima do Sul.

**Palavra-chave: SIG. Vulnerabilidade ambiental. Álgebra de mapas. Fátima do Sul.**



## **ABSTRACT**

The Territorial planning and management policies should be seen as a strategic bias for the implementation of the sustainable development of Brazilian municipalities. However, to meet this condition, certain challenges still remain in the public administration, as well as the lack of technical and technological resources necessary to know the territorial dimension and the development and application of management instruments for municipal environmental planning. One of these instruments is environmental zoning, which takes into account the variation of the environment's fragility, essential to the orientation and adequacy of land use and occupation. In this sense, the present work had as objective to carry out a zoning of the environmental vulnerability of the municipality of Fatima Sul, as a subsidy to the municipal territorial planning and management. Geoprocessing and remote sensing techniques were employed to characterize the geoenvironmental components from the dominant morphodynamic processes acting in the environment. The integrated analysis of these variables was performed by map algebra using LEGAL programming, available in the SPRING version 5.2.2 application, which allowed the mapping of the variation of the environmental vulnerability of the municipality. The results showed that the areas of very high vulnerability correspond to 5.82% of the municipality, the high vulnerability represents 28.36%, the average 21.31%, the low with 43.24%, being the largest area of vulnerability. occupation, and very low, corresponding to 0.97% of the municipality. It is expected that the products generated in this work will serve to make decisions in action plans, projects and governmental programs, subsidizing public policies that contribute to the environmental and territorial management of the municipality of Fátima of south.

**Keywords:** GIS. Environmental vulnerability. Map algebra. Fatima of south.

## 1 - INTRODUÇÃO

No Brasil, a política de planejamento alcançou uma significativa importância no âmbito legal e normativo. Nas últimas décadas, a ascensão de legislações que estabelecem premissas básicas para o desenvolvimento sustentável do município como, por exemplo, a Política de Gestão de Recursos Hídricos, a Política Urbana, o Estatuto da Cidade, os planos diretores municipais e os zoneamentos ambientais, representa o fortalecimento da inserção do planejamento no âmbito das políticas públicas. No entanto, os municípios ainda possuem uma limitação técnica muito grande para implementação de suas políticas de planejamento territorial, como a falta de dados ou a sua não organização e atualização, ou mesmo a falta de profissionais responsáveis por conduzir todo esse processo.

O incremento das políticas de planejamento no Brasil necessita de recursos e conhecimentos técnicos que podem ser proporcionados pela Gestão Ambiental e seus instrumentos (Análise de riscos, recuperação de áreas degradadas, geoprocessamento entre outros), fundamentais à sua efetivação.

A gestão ambiental trabalha com o intuito de minimizar os riscos e impactos ambientais que podem ser ocasionados em função das necessidades da sociedade e pelo desenvolvimento de atividades econômicas, sendo o planejamento territorial fundamental a este propósito. A participação do gestor ambiental no entendimento e adequação das leis e normas ambientais vigentes e aplicação dos instrumentos garantem as organizações um trabalho com transparência e respeito à sociedade, com o aperfeiçoamento contínuo de seus processos e a consequente preservação do meio ambiente (FERREIRA et. al., 2010).

Dentre os instrumentos de gestão ambiental que viabilizam o planejamento territorial, destaca-se o geoprocessamento, área que envolve o emprego de recursos computacionais para o tratamento da informação geográfica, tendo em vista a geração de informações sobre o meio, em benefício a tomadas de decisão. O emprego do geoprocessamento apresenta um enorme potencial de crescimento nos processos de suporte a gestão

ambiental, principalmente por demandar a utilização de recursos e tecnologias de custo relativamente baixo (CÂMARA, G et al., [S.D]).

Tal situação explica o fato do Sistema de Informação Geográfica (SIG), ferramenta básica para o geoprocessamento, estar cada vez mais presente nas rotinas operacionais de diagnóstico ambiental, projeção de cenários ambientais, planejamento urbano, zoneamento e gestão territorial, dentre outros aspectos das políticas de planejamento, o que explica a rápida difusão da tecnologia SIG e sua inserção em processos de tomadas de decisão na administração pública (SÁ. F. F. T et al., 2010).

É nessa perspectiva que se destaca a importância do geoprocessamento enquanto instrumento para a construção do zoneamento da vulnerabilidade ambiental do município de Fátima do Sul. O presente estudo constitui um importante subsídio ao planejamento ambiental e ordenamento territorial do município, contribuindo à efetivação da política ambiental local, em conformidade com as premissas do desenvolvimento sustentável.

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

### **2.1 Políticas públicas de planejamento e ordenamento territorial**

A Política Ambiental, instituída pela Lei Nº 6.938/1981, constituiu um marco no que se refere à definição de uma legislação moderna direcionada à defesa do meio ambiental de forma ampla e irrestrita no país. Segundo May, Lustosa e Vinha (2003), essa política trata de um "conjunto de metas, instrumentos e normas que visam reduzir os impactos negativos da ação antrópica sobre o meio" (MAY et al, 2003).

O Brasil, nas últimas décadas, vem avançando na promoção de uma política de planejamento territorial de gestão ambiental. Pode-se mencionar como exemplo, a Política Nacional de Recursos Hídricos, instituída pela Lei Federal n.º 9.433/1997 Essa política surge com o intuito de preservar os recursos hídricos, de modo a assegurar à atual e futuras gerações terá sua disponibilidade e qualidade suficientes e necessárias ao desenvolvimento das atividades humanas (BRASIL, 1997).

A Lei nº 10.257/2001, que instituiu o Estatuto da Cidade, como regulamento da Política Urbana designada na Constituição Federal de 1988, constitui outro importante marco legal destinado à gestão territorial municipal, tendo como objetivo elementar o ordenamento do pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana. O Plano diretor municipal é um instrumento básico para a implantação das políticas de planejamento municipal e desenvolvimento urbano, norteando as ações dos agentes públicos e privados, de acordo com os princípios da Política Urbana e do próprio Estatuto da Cidade.

O plano diretor tem como objetivo geral promover a ordenação dos espaços do município e estabelecer estratégias de mudança para obter melhoria da qualidade de vida da população local, tornando possível o desenvolvimento das funções sociais da cidade como um todo e de cada propriedade em particular (BRASIL, 2001).

## **2.2 Relatórios técnicos sobre o município de Fátima do Sul**

A partir das últimas décadas, diversos levantamentos e instrumentos produzidos por iniciativa governamental contemplaram o município de Fátima do Sul em diferentes aspectos do seu território. Além de oferecer subsídios à implementação de uma política municipal de planejamento e gestão territorial, esses documentos possibilitaram a constituição de um acervo técnico de dados e informações que permitem a caracterização dos diferentes aspectos da realidade ambiental e territorial municipal.

O Caderno Geoambiental (MATO GROSSO DO SUL, 2011) apresenta informações do contexto municipal, relacionando os aspectos físicos e ambientais do município de Fátima do Sul. Esse relatório teve o objetivo formular uma política de desenvolvimento territorial em nível regional.

O Zoneamento Ecológico Econômico de Mato Grosso do Sul (ZEE-MS), constitui outro importante referencial de dados e informações ambientais e socioeconômicas do município de Fátima do Sul, dentro de um contexto regional. Desenvolvido pelo governo do estado do Mato Grosso do Sul, em 2009, através da Secretaria Estadual de Planejamento o ZEE-MS teve como

objetivo central o ordenamento de uso e ocupação do território estadual, a fim de estabelecer e delimitar porções territoriais com características próprias referentes a formas, funções, estruturas espaciais. Dentre as informações geradas pelo estudo do ZEE-MS para o município de Fátima do Sul, destaca-se sua caracterização geoambiental, assim como seus aspectos territoriais e demográficos. Vale ressaltar, ainda, que por esse estudo o município de Fátima do Sul, integra a macro região da Grande Dourados (BRASIL, 2009).

Já no livreto de Fátima do Sul, são apresentadas informações sobre o desenvolvimento econômico e territorial do município, seu histórico de formação e sua evolução demográfica, conforme levantamentos do IBGE. Essa fonte apresenta, ainda, dados referentes aos aspectos econômicos indicadores municipais, como do Índice de desenvolvimento humano municipal (IDHM), Índice FIRJAN de desenvolvimento municipal (IFDM), informações sobre unidades de conservação ambiental e receitas advindas do ICMS ecológico. Por fim, essa mesma referência apresenta recomendações sobre o uso do território municipal, diagnósticos do zoneamento ecológico-econômico (ZEE), atividades econômicas predominantes e conservação ambiental, áreas produtivas e críticas, dados sobre infraestrutura e logística (FÁTIMA DO SUL, [S.D]).

Os levantamentos acima descritos são de grande importância pela riqueza de dados já disponíveis para o município de Fátima do sul. Eles apresentam informações relevantes, no contexto geoambiental, empregados como subsídio à produção do zoneamento proposto pelo presente trabalho.

### **2.3 Vulnerabilidade ambiental**

A vulnerabilidade ou fragilidade ambiental está relacionada com a susceptibilidade de uma área em sofrer danos quando submetida a uma determinada ação (FIGUEIRÊDO *et al.*, 2007). O mapeamento tende a retratar uma espacialização, ou seja, um processo de formação e distribuição espacial, temporal e social diferenciado dos impactos ambientais. Desta forma, o mapeamento de impactos ambientais, e porque não dizer também da vulnerabilidade ambiental, certamente guardará estreita relação com a

especialização diferencial das classes sociais na cidade, peculiar a cada momento de sua história social e política.

Vários autores abordam e discutem esse tema, assimilando-o a outros conceitos, por exemplo: fragilidade, susceptibilidade e sensibilidade e adjetivando-o com outros termos de acordo com o objetivo de sua pesquisa, como vulnerabilidade social, vulnerabilidade natural e, mais especificamente neste trabalho, vulnerabilidade ambiental (MELINA FUSHIMI, 2012).

Segundo Grigio (2003) a carta de vulnerabilidade ambiental visa mostrar a predisposição do ambiente frente a fatores ambientais naturais como: geomorfologia; geologia; solos; estabilidade em relação à morfogênese e à pedogênese; e, para o fator vegetação, a estrutura das redes e teias alimentares, o estágio de fitossucessão e a biodiversidade. A carta de vulnerabilidade ambiental refere-se à susceptibilidade do ambiente a pressões antrópicas (MELINA FUSHIMI, 2012).

A mensuração desse processo pode ser realizada por meio de técnicas de geoprocessamento e recursos de sistema de informações geográficas (SIG). Essas ferramentas podem fornecer valiosas contribuições no apoio às tarefas e aos projetos de planejamento cada vez mais complexos. Obtenção, arquivo, gestão, manipulação, análise e difusão de dados são as tarefas de um SIG. Portanto, são utilizados para a documentação e visualização, bem como para a análise de fenômenos e métricas de paisagem (LANG & BLASCHKE, 2009).

Para o presente trabalho, a vulnerabilidade ambiental é abordada em um contexto restrito a fragilidade do meio e sua susceptibilidade a alterações rápidas em função das próprias condições naturais que definem sua ecodinâmica, bem como pela ação antrópica. O mapeamento e a classificação da vulnerabilidade ambiental, mediante a integração dos aspectos físicos e do uso do solo, seguindo a metodologia proposta por Crepani Edison. et. al. (2001), é baseada no conceito de processos ecodinâmicos dominantes, onde são considerados três tipos de ambientes: os estáveis, os intermediários ou intergrades e os instáveis.

Os meios **estáveis** são caracterizados por lenta evolução, processos mecânicos pouco atuantes e que proporcionam lenta dinâmica de

transformação do sistema ambiental ao longo do tempo. A cobertura vegetal é densa, relevo moderado, solos mais profundos e baixa intensidade pluviométrica (TRICART, 1977).

Já os meios **intergrades** é a passagem gradual entre os meios estáveis e os instáveis, Este meio é caracterizado por um balanço entre as interferências morfogenéticas e pedogenéticas (TRICART, 1977).

Por fim, nos meios **instáveis** “a morfogênese é o elemento predominante da dinâmica natural, e fator determinante do sistema natural, aos quais outros elementos estão subordinados” (TRICART, 1977). Já o relevo é fortemente dissecado, são encontrados solos rasos, com falta de cobertura vegetal densa, e planícies e fundos de vales sujeitos a inundações e presença de intensa atividade socioeconômica, marcam a prevalência desse meio (TRICART, 1977).

### **3 – MATERIAL E MÉTODOS**

O município de Fátima do Sul está situado na porção sul do estado de Mato Grosso do Sul (Figura 1), integrando a macro região de Dourados. Dispõe de uma extensão territorial de 316,38km<sup>2</sup> e uma população estimada em 19.240 habitantes (IBGE, 2014). A sede municipal está localizada a 214 km distante da capital Campo Grande.

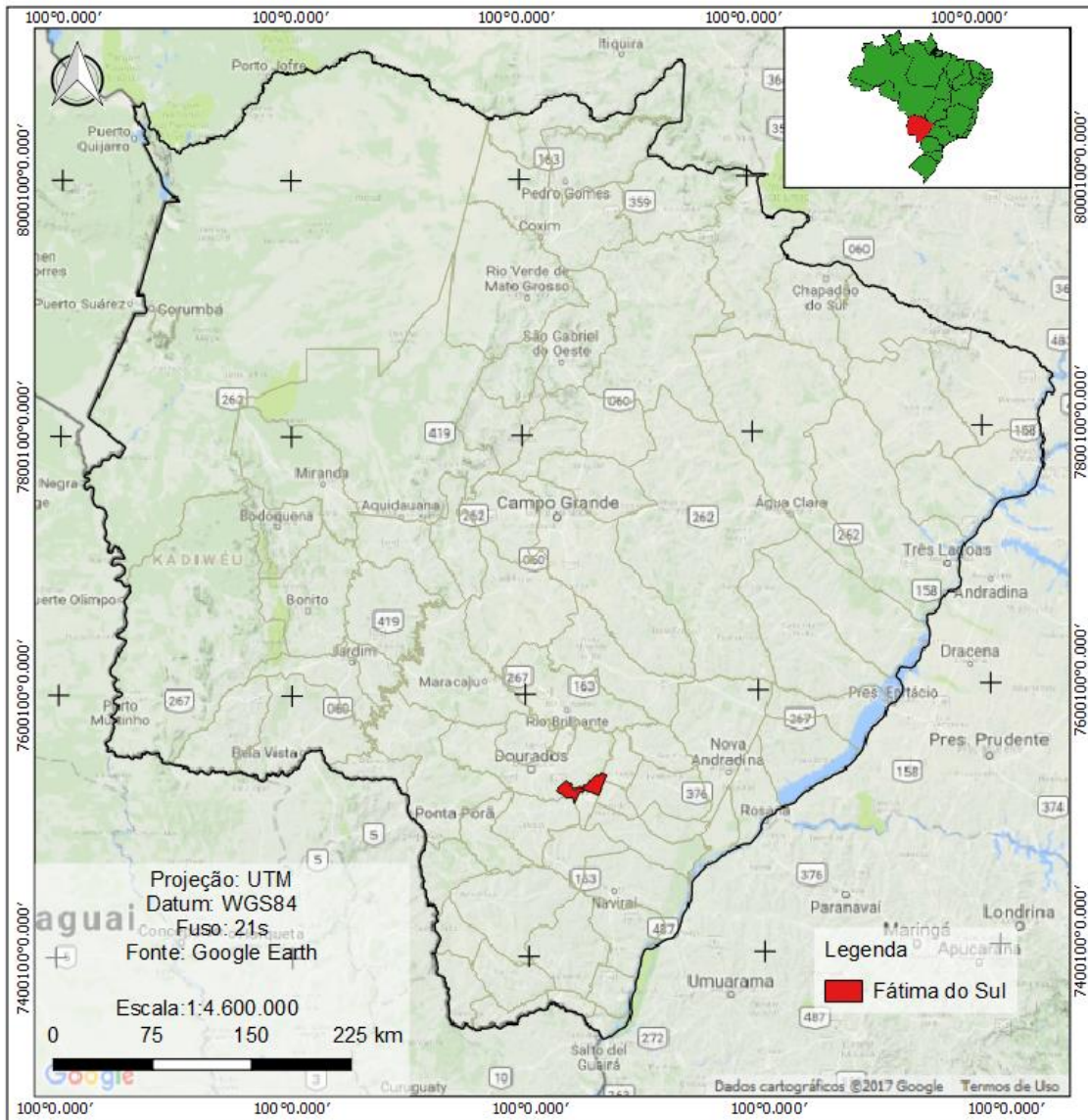


Figura 1: Localização do município de Fátima do Sul no estado de Mato Grosso do Sul, 2017. Edição: Luiz Henrique dos Santos (2017).

Os procedimentos metodológicos adotados à realização do trabalho seguiram o desenvolvimento de rotinas operacionais de geoprocessamento, as quais contemplaram levantamento de campo para a caracterização das variáveis ambientais em pontos amostrais do território municipal e a organização e descrição espacial dessas mesmas variáveis em sistemas de informações geográficas (SIG).

O levantamento de campo consistiu no reconhecimento das variáveis ambientais, apoiado em dez pontos de visitação distribuídos sobre o território municipal. As informações levantadas permitiram complementar e corroborar



os dados secundários de mapeamento empregados na caracterização geoambiental da área estudada.

Para elaboração do banco de dados georreferenciados foi utilizado o aplicativo SIG Quantum GIS versão 2.14. Esse aplicativo possui funcionalidades de armazenamento e análise de várias categorias de dados espaciais com o uso de ferramentas *plug-ins*, o que permitiu fazer a integração e visualização de dados secundários e imagens de alta resolução que são disponíveis pelo aplicativo *Google Earth*.

Para a criação do projeto em SIG (sistemas de informações geográficas), foram empregados como parâmetros cartográficos o sistema de projeção de coordenadas UTM (*Universal Transversa de Mercator*), e o datum WGS 84 (*World Geodetic System 1984*). Nesse projeto foram incorporados dados secundários de mapeamentos geoambientais das temáticas solos, geologia e relevo, gerados pelo Macrozoneamento do estado de Mato Grosso do Sul (1990)

A geração do mapa final de vulnerabilidade ambiental foi realizada mediante a integração dos mapas temáticos por álgebra de mapas, elaborada em programação LEGAL (Linguagem Espacial de Geoprocessamento Algébrico), disponível no aplicativo SIG Spring 5.2.2. Seguindo a metodologia proposta por Crepani Edison. et. al. (2001), a variação da vulnerabilidade no território municipal foi resultante da ponderação (peso) atribuída às variáveis de cada tema geoambiental, em conformidade com o processo morfodinâmico dominante: estável (peso 1), intergrade (peso 2) e instável (peso 3).

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Geologia

No Aspecto geológico foram identificadas duas unidades litológicas na área do Município de Fátima do Sul, a saber (Figura 2):

- **Formação Serra Geral (Grupo São Bento):** Domínio de basalto, constituídos por rochas de cores verde e cinza-escuro, presença de arenitos intertrapeados, de origem eólica, às vezes subaquosas.

Evidenciada com certa frequência ao longo da faixa de domínio do basalto), e período Cretáceo (MATO GROSSO DO SUL, 2011).

- **Formação Caiuá (Grupo Bauru):** Representada por uma característica uniformidade litológica, com espessura não superior a 150m, visualizam-se arenitos bastante porosos e facilmente desagregáveis (MATO GROSSO DO SUL, 2011).

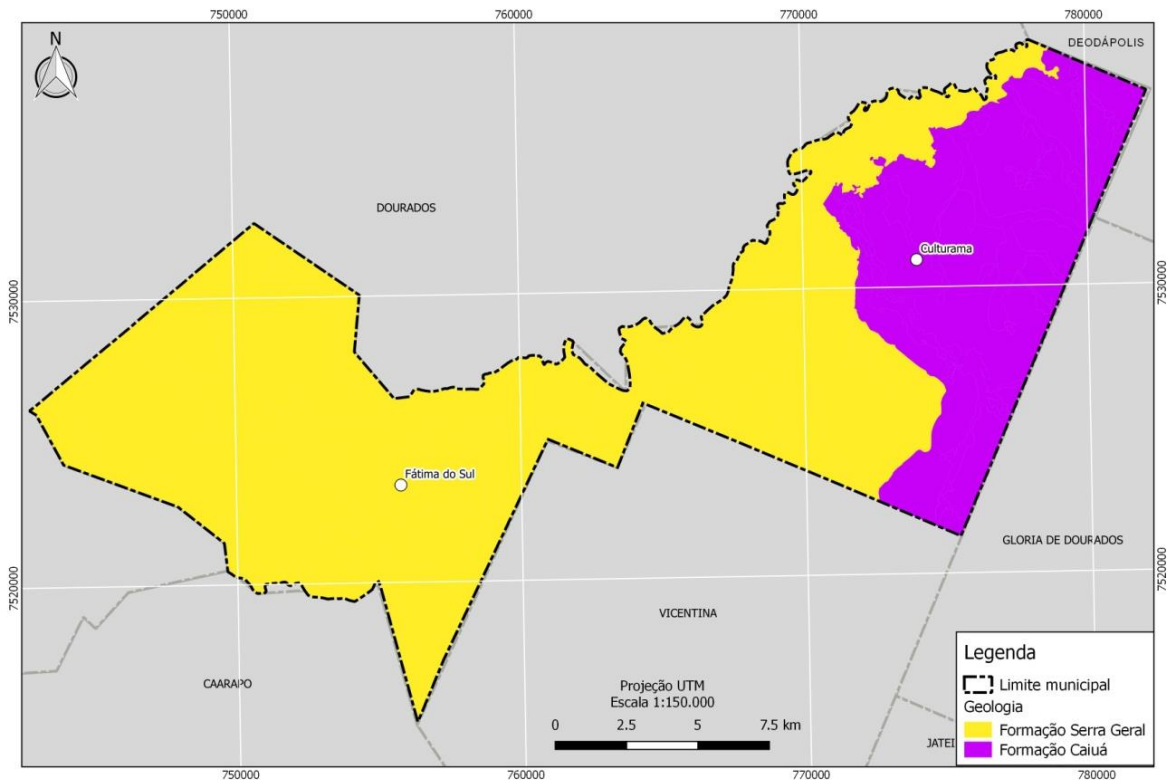


Figura 2: Geologia do município de Fátima do Sul. Edição: Luiz Henrique dos Santos (2017).

O Ambiente Arenítico da Formação Caiuá, restringe-se à porção leste do território municipal, compreendendo o distrito de Culturama, enquanto restante do município conforma-se o domínio da Formação Serra Geral representando 72.27% de sua extensão territorial (Tabela 1).

**Tabela 1 - Distribuição e representação das classes geológicas por pesos**

<b>Geologia</b>	<b>Peso</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>
<b>Formação Serra Geral</b>	1,0	228,65	72,27
<b>Formação Caiuá</b>	3,0	87,73	27,73
<b>Total</b>		<b>316,38</b>	100

Organização: Luiz Henrique dos Santos (2017).

### **Solos**

Os solos encontrados no município, segundo o Caderno Geoambiental da Região da Grande Dourados (2011) são dois (Figura 3):

- **Latossolo Vermelho:** Apresentam cores vermelhas acentuadas, devido aos teores mais altos e à natureza dos óxidos de ferro presentes no material originário em ambientes bem drenados. Características de cor, textura e estrutura uniformes em profundidade (EMBRAPA, [S.D]).
- **Latossolo Vermelho Distroférrico:** São Solos de baixa fertilidade, Altos teores de ferro, de textura média, especialmente se o teor de areia fina for elevado (EMBRAPA, [S.D]).

Porém, o levantamento de campo permitiu a identificação de uma terceira classe de solo presente nos fundos de vale, a saber:

- **Gleissolo:** Compreende solos minerais, hidromórficos, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados. De constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa, do período do Holoceno. Podem ocorrer com algum acúmulo de matéria orgânica (EMBRAPA, [S.D]).

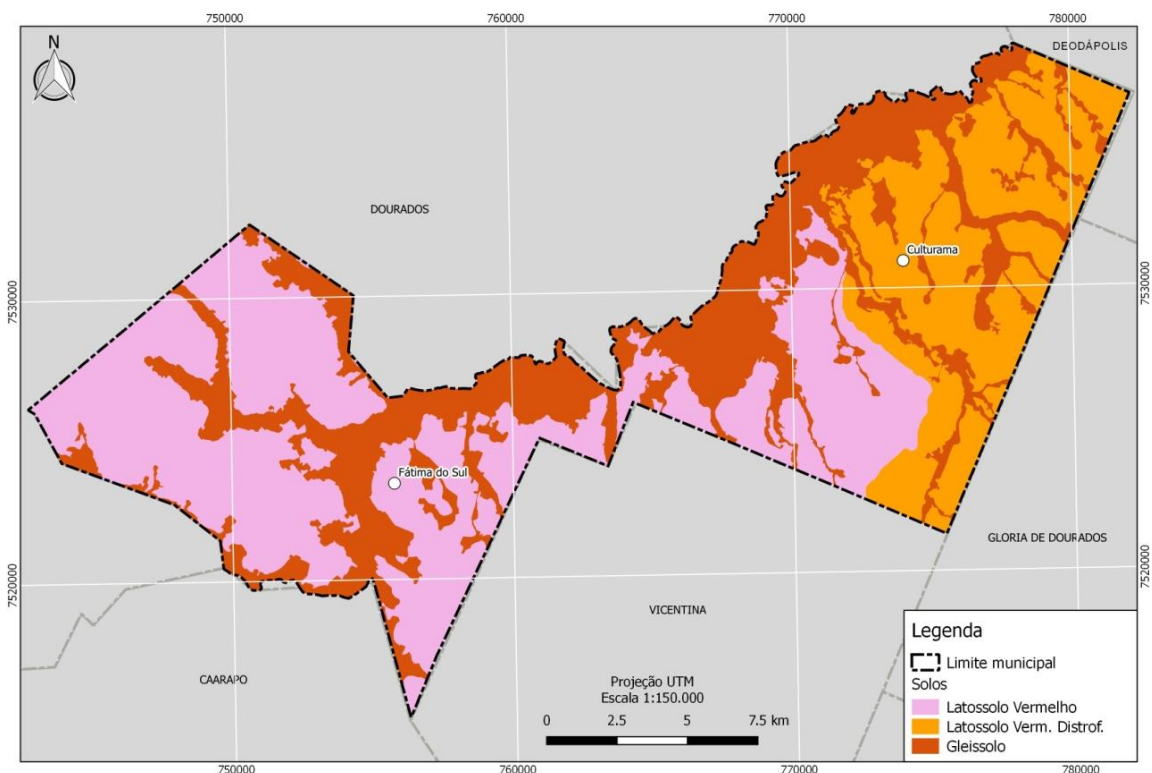


Figura 3: Solos do município de Fátima do Sul. Edição: Edição: Luiz Henrique dos Santos (2017).

A distribuição dos tipos de solo revela o predomínio do Latossolo Vermelho, o qual se estende por 43,80% da área do município de Fátima do Sul. (Tabela 2). O Gleissolo ocupa uma área correspondente a 34,20% do território municipal, enquanto que o Latossolo Vermelho Distroférico compreende a 22,00% de sua cobertura.

**Tabela 2 - Distribuição e representação das classes de solos por pesos**

<b>Solos</b>	<b>Peso</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>
<b>Gleissolo</b>	3,0	108,26	34,20
<b>Latossolo Vermelho</b>	1,0	138,79	43,80
<b>Latossolo Vermelho Distroférico</b>	2,0	69,31	22,00
<b>Total</b>		<b>316,38</b>	<b>100</b>

Organização: Luiz Henrique dos Santos (2017).

## Relevo

No município de Fátima do Sul, são identificadas duas compartimentações topográficas (Figura 4):

- **Fundos de Vale:** Relevos plano a suave ondulado, com declividade de 0 a 8%, compreendendo áreas de várzea ou planícies de inundação, as quais acompanham a rede de drenagem natural formada pelo rio Dourados e córregos tributários.
- **Interflúvios:** áreas rampeadas, delineando um plano inclinado, compreendendo os divisores de água.

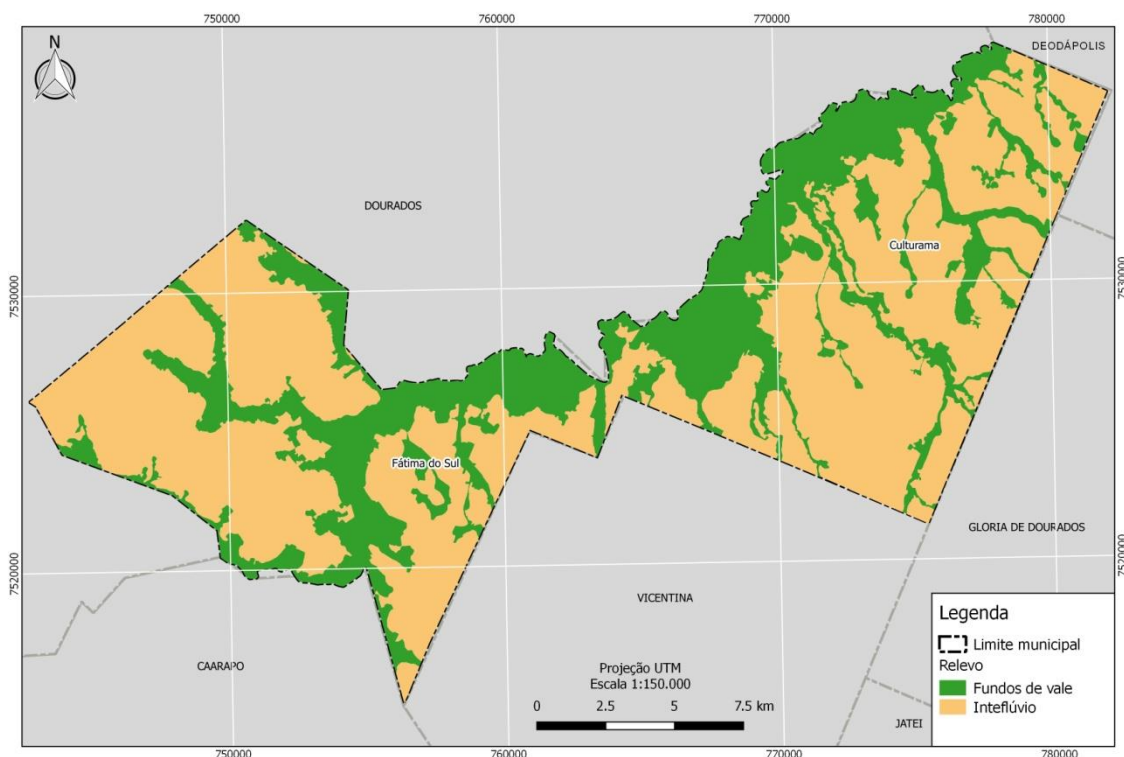


Figura 4: Relevo do Município de Fátima do Sul. Edição: Edição: Luiz Henrique dos Santos (2017).

As áreas referentes ao Interflúvio, representa 65,80% do território municipal, enquanto que os fundos de vale compreendem uma área de com 34,20% do município (Tabela 3).

**Tabela 3 - Distribuição e representação das classes de relevo por pesos**

<b>Relevo</b>	<b>Peso</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Área (%)</b>
<b>Interflúvio</b>	1,0	208,09	65,80
<b>Fundos de Vale</b>	3,0	108,26	34,20
<b>Total</b>		<b>316,38</b>	100

Organização: Luiz Henrique dos Santos (2017).

### **Uso e ocupação da terra**

O nível de detalhamento da escala espacial adotada no mapeamento municipal, permitiu a identificação das seguintes classes de uso e ocupação do solo presentes em Fátima do Sul, em 2017 (Figura 5):

- **Área Urbana:** corresponde à área caracterizada pela edificação continuada e a existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação e circulação;
- **Fragmento Florestal:** são áreas de vegetação arbórea natural, interrompidas por barreiras antrópicas ou naturais;
- **Área Úmida:** compreende as áreas com solos hidromórficos que ocupam áreas planas, baixas, de formação sedimentar recente que margeiam os corpos hídricos;
- **Agropastoril:** áreas caracterizadas pelo uso de atividades agrícolas e pecuárias.

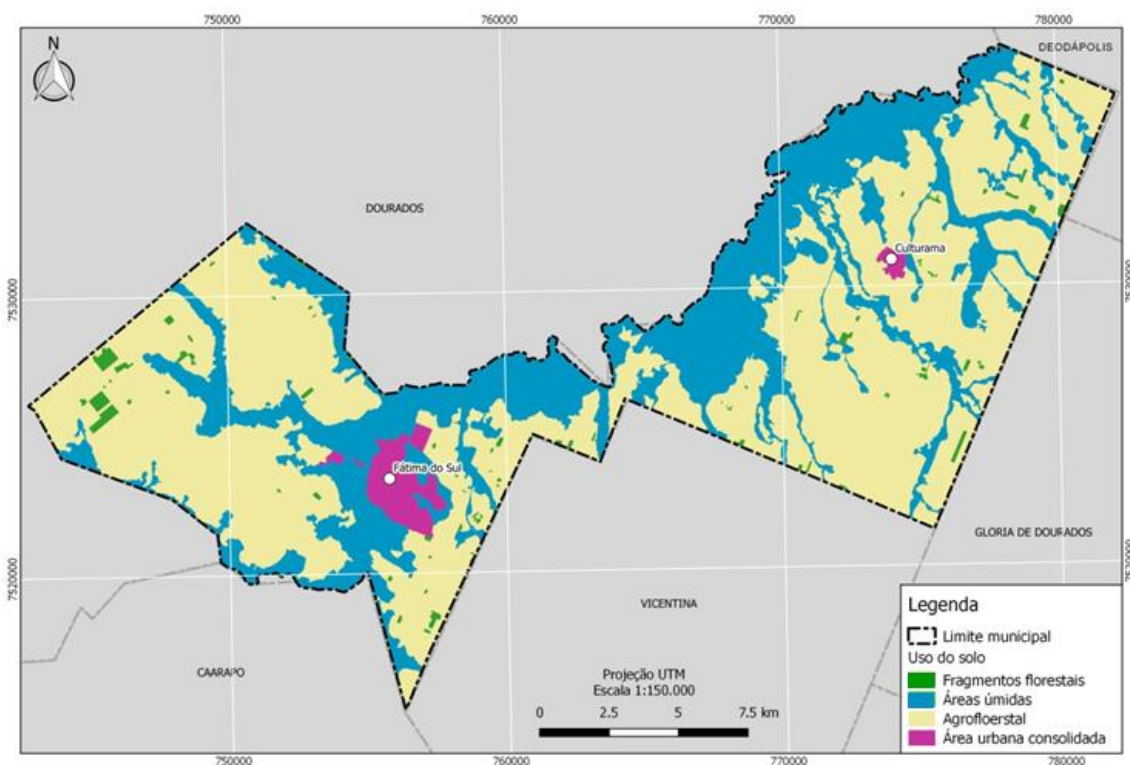


Figura 5: Uso e ocupação do Solo do Município de Fátima do Sul. Edição: Luiz Henrique dos Santos (2017).

As áreas que compreendem o uso agropastoril representam 62,28% do território municipal, ao passo que as áreas úmidas estendem por 34,20%. Já as classes equivalentes à área urbana consolidada e fragmentos florestais representam, respectivamente, com 2,33% e 1,19% da extensão total do município (Tabela 4).

**Tabela 4 – Distribuição e representação das classes de uso e ocupação do solo**

Uso e ocupação da Terra	Peso	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
<b>Área Urbana</b>	3,0	7,08	2,33
<b>Fragmento Florestal</b>	1,0	3,78	1,19
<b>Área Úmida</b>	2,0	108,26	<b>34,20</b>
<b>Agropastoril</b>	3,0	197,58	<b>62,28</b>
<b>Total</b>		<b>316,38</b>	100

Organização: Luiz Henrique dos Santos (2017).

## Vulnerabilidade Ambiental

A integração das variáveis geoambientais ponderadas (geologia, solos, relevo e uso e ocupação da terra) por técnica de álgebra de mapas possibilitou identificar a variação da vulnerabilidade ambiental município de Fátima do Sul em cinco gradientes morfodinâmicos (Figura 6), a saber:

- **Muito alta vulnerabilidade:** corresponde 5,82% da área do município de Fátima do Sul. Compreendem áreas de maior instabilidade presente no município, constituídas por fundos de vale, solo glei, conformando ambiente hidromórfico em domínio da Formação Caiuá. EM seu entorno predomina o uso intensivo de atividades agrícolas e pecuárias.
- **Alta vulnerabilidade:** compreende 28,36% da extensão do município. Predominam relevo plano a suave ondulado, com solos hidromórficos da classe glei, de constituição argilosa em que prevalecem ambientes de várzea, comumente aproveitados para uso agropastoril.
- **Média vulnerabilidade:** se estende por 21,61% da área do município. Correspondem aos ambientes de intergrades, constituídos por relevos de interflúvio de suave ondulado a ondulado, em que predominam cobertura de latossolo vermelho distroférrico, de textura arenosa, ocupado predominantemente por uso agropastoril, desenvolvido sobre domínio da Formação Caiuá.
- **Baixa vulnerabilidade:** corresponde 43,24% da área de estudo. Compreendem áreas formadas por terrenos de interflúvio (suave ondulado a ondulado), desenvolvidos sobre o domínio da Formação Serra Geral. Constituídas por latossolo vermelho, aproveitados, predominantemente para o uso agropastoril.
- **Muito baixa vulnerabilidade:** corresponde 0,97% da área de estudo. Compreendem áreas formadas por terrenos de interflúvio (suave ondulado a ondulado), desenvolvidos sobre o domínio da Formação Serra Geral. Constituídas por latossolo vermelho, com presença de fragmentos florestais remanescentes.



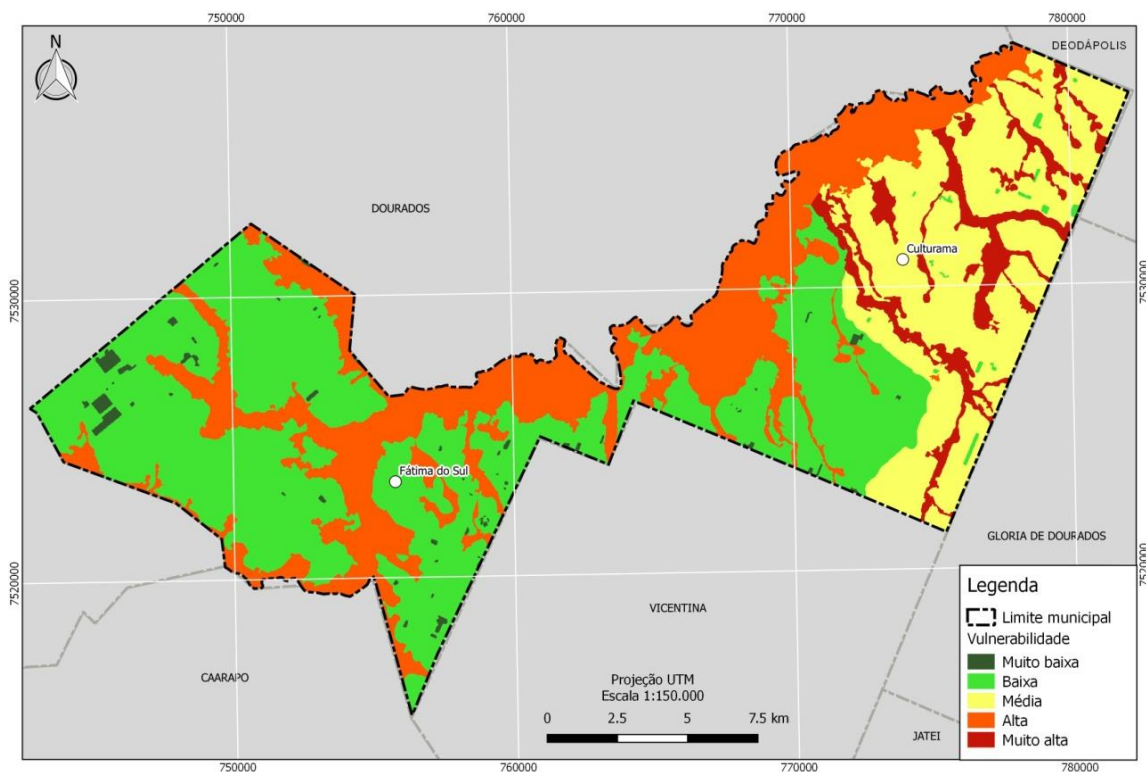


Figura 6: Vulnerabilidade ambiental do Município de Fátima do Sul. Edição: Luiz Henrique dos Santos (2017).

**Tabela 5 – Variação da vulnerabilidade ambiental no município de Fátima do Sul**

Vulnerabilidade	Categoria morfo-dinâmica	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
<b>Muito Alta</b>	Instável	18,42	<b>5,82</b>
<b>Alta</b>	Instável	89,74	<b>28,36</b>
<b>Média</b>	Intergrade	68,37	21,61
<b>Baixa</b>	Estável	136,82	<b>43,24</b>
<b>Muito Baixa</b>	Estável	2,78	<b>0,97</b>
<b>Total</b>		<b>316,38</b>	100

Organização: Luiz Henrique dos Santos (2017).

A caracterização da vulnerabilidade ambiental e sua correlação com as categorias morfo-dinâmicas nela atuantes permite a designação das seguintes recomendações, que ajudara na orientação da gestão territorial do município de Fátima do Sul (Quadro 1):

**Quadro 1: Recomendações para a gestão das áreas de vulnerabilidade ambiental do município de Fátima do Sul**

Unidades	Categorias Morfodinâmicas	Características	Recomendações
Vulnerabilidade muito alta	Áreas instáveis	Compreendem as áreas úmidas e de fundos vale, com de relevo ondulados e planos, solos hidromórficos e de baixa fertilidade e arenosos, onde se faz o uso intensivo de atividades agrícolas aos seus arredores.	Essas áreas devem ser feitas uma recuperação do solo como reflorestamentos das áreas devastadas principalmente nas regiões de suas encostas, tendo também o uso limitado dessas áreas a fim de buscar proteção desses meios, seguido de monitoramento para acompanhar as mudanças que ocorre na área.
Vulnerabilidade alta	Áreas instáveis	Compreendem as áreas de relevo plano e suave ondulado, essas áreas são totalmente constituídas por solos hidromórficos (Gleissolos) e fundos de vale, aos arredores dessas áreas são encontrados uso intensivo da terra com atividades agrícola e pecuária.	O uso dessas áreas deve ser normatizado, tendo maior proteção dos corpos d'água e áreas úmidas, limitações das atividades agrícolas em suas proximidades, para que não tragam problemas a esse meio. Na área urbana que fica próxima a uma parte dessas áreas, deve ser tomada medidas para melhorar a drenagem pluvial, principalmente nos exutórios do sistema de coleta de água das chuvas.

Vulnerabilidade média	Intergrades	Compreendem as áreas com relevo plano e ondulado, os solos são arenosos de baixa fertilidade, com altos teores de ferro. Essa área é ocupada pela atividade agrícola e pecuária	Manutenção e monitoramento dos sistemas de drenagem nas margens das estradas, para melhor escoamento das águas pluviais, plantio de gramíneas para melhoramento da cobertura vegetal, plantio de árvores para ajudar no equilíbrio ambiental desse local, devido a grande atividade agrícola. Adoção de práticas de manejo especiais com implantação de curvas de nível para a conservação do solo.
Vulnerabilidade baixa	Áreas estáveis	Compreendem áreas formadas por terrenos de interflúvio (suave ondulado a ondulado), desenvolvidos sobre o domínio da Formação Serra Geral. Constituídas por latossolo vermelho, aproveitados, predominantemente para o uso agropastoril.	Manutenção e monitoramento dos sistemas de drenagem nas margens das estradas, para melhor escoamento das águas pluviais, plantio de gramíneas para melhoramento da cobertura vegetal, plantio de árvores para ajudar no equilíbrio ambiental desses locais, devido a grande atividade agrícola.
Vulnerabilidade muito baixa	Áreas estáveis	Compreendem as pequenas áreas de fragmentos florestais, onde são constituídas por um relevo ondulado e plano, com solos	É recomendado que seja feito corredores ecológicos para interligar os pequenos fragmentos de mata, plantio de árvores

		com alto teor de óxido de ferro, cercadas por grande atividade agrícola e pecuária e algumas pequenas partes por áreas úmidas.	para ajudar no equilíbrio ambiental desses locais, devido a grande atividade agrícola e pecuária que pressionam esses ambientes.
--	--	--	--

Organização: Luiz Henrique dos Santos (2017).

## 5 - CONCLUSÃO

O emprego de recursos e técnicas de geoprocessamento empregados no trabalho permitiram classificar, quantificar e mapear a distribuição das diferentes unidades morfodinâmicas presentes no município de Fátima do Sul, assim como a susceptibilidade do meio às alterações causadas pela interferência antrópica.

O levantamento apontou a predominância, no território municipal, das classes de vulnerabilidade alta, média e baixa, correspondendo, respectivamente a 28,36%, 21,61% e 43,24% de sua extensão territorial. As áreas de alta e muito alta vulnerabilidade ambiental encontram-se restritas às áreas úmidas e de fundos vale, com de relevo ondulados e planos, solos hidromórficos e de baixa fertilidade, onde se faz o uso intensivo de atividades agrícolas, assim como em seus arredores.

Pretende-se que o estudo produzido possa ser empregado no auxílio à tomadas de decisão no que se refere à gestão territorial do município, subsidiando seu o planejamento estratégico a fim de intervir sobre os conflitos ambientais existentes, sobretudo, nas áreas de maior vulnerabilidade.

## 6 - REFERÊNCIAS CONSULTADAS

BRASIL. Lei no 10.257, de 10 de julho de 2001. Estatuto da cidade. Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70317/000070317.pdf?sequence=6> Acesso em: 03/09/2016.

BRASIL. Lei Nº 9.433, 8 de Janeiro de 1997. Política Nacional De Recursos Hídricos. Disponível em: [https://ceapg.fgv.br/sites/ceapg.fgv.br/files/u60/politica\\_nacional\\_dos\\_recursos\\_hidricos.pdf](https://ceapg.fgv.br/sites/ceapg.fgv.br/files/u60/politica_nacional_dos_recursos_hidricos.pdf) Acesso em: 03/09/2016

BRASIL. LEI Nº 3.839, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2009. Zoneamento Ecológico de Mato Grosso do Sul. Diário Oficial Estado de Mato Grosso do Sul, Campo Grande – MS, n. 7.612. Disponível em: <http://faolex.fao.org/docs/pdf/bra116233AnnexI.pdf> Acesso em: 19/08/2016.

CÂMARA GILBERTO. et.al. Fundamentos de Geoprocessamento. [S.D]. Viçosa – MG. Disponível em: <http://www.metrogeo.org.br/arquivos/Modulo%20Geoprocessamento.pdf> Acesso em: 03/09/2016.

CREPANI EDISON. et. al. Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao zoneamento ecológico-econômico e ao ordenamento territorial. São José dos Campos. 2001. Disponível em: <https://www.ufpe.br/latecgeo/images/PDF/senso%20e%20geoprocessamento.pdf>. Acesso em: 19/08/2016.

EMBRAPA. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. [S.D]. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos\\_tropicais/arvore/CONTAG01\\_11\\_2212200611540.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/solos_tropicais/arvore/CONTAG01_11_2212200611540.html) Acesso em: 24/04/2017

FÁTIMA DO SUL. Desenvolvimento Econômico Territorial – MS. [S.D]. Disponível em: [https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/MS/Anexos/Mapa%20Oportunidades/Livreto\\_F%C3%81TIMA%20DO%20SUL.pdf](https://m.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/MS/Anexos/Mapa%20Oportunidades/Livreto_F%C3%81TIMA%20DO%20SUL.pdf) Acesso em: 11/08/2016.

FERREIRA. et.al. A Importância da Gestão Ambiental com foco na Sustentabilidade Ambiental. Avesso do Avesso v. 8, n.8 Edição Especial. Araçatuba – SP. 2010. Disponível em: [http://www.feata.edu.br/downloads/revistas/avessodoavesso/v8\\_especial\\_resumo03\\_importancia\\_gestao.pdf](http://www.feata.edu.br/downloads/revistas/avessodoavesso/v8_especial_resumo03_importancia_gestao.pdf) Acesso em: 02/09/2016.

IBGE. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=500380> Acesso em: 12/07/2016. (BRASIL, 2016).

MATO GROSSO DO SUL. SEMAC/SUPLAN 2011. Disponível em: [http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao\\_cone\\_sul\\_caderno\\_geoambiental1.pdf](http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao_cone_sul_caderno_geoambiental1.pdf).

MAY, Peter H.; LUSTOSA Maria C.; VINHA, Valéria (Orgs.). Economia do meio ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003(MAY *et al*, 2003). Disponível

em:[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000193&pid=S2175-3369201200010000200034&lng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000193&pid=S2175-3369201200010000200034&lng=es)Acesso em: 03/09/2016.

MELINA FUSHIMI. Vulnerabilidade Ambiental aos processos erosivos lineares nas Áreas Rurais do Município de Presidente Prudente-Sp. 2012. Disponível em: [http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96735/fushimi\\_m\\_me\\_prud.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/96735/fushimi_m_me_prud.pdf?sequence=1) Acesso em: 12/07/2016.

MILANEZI. S. H. C. Caracterização da Vulnerabilidade Ambiental na Microbacia Do Córrego Azul, Ivinhema – MS. Geografia (Londrina) v. 25. n. 1. p.43-63, jan/jun, 2016.

PLANO DIRETOR PARTICIPATIVO DO MUNICÍPIO DE FÁTIMA DO SUL – MS. Porto Primavera – Dourados e Porto Primavera – Ibirussu. 2012.

SÁ, F. F. T. et. al. Sistema de Informações Geográficas (Sig) Para a Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas. III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife - PE, 27-30, de Julho de 2010. Disponível em: [https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO\\_CD/artigos/CartografiaeSIG/SIG/R\\_235.pdf](https://www.ufpe.br/cgtg/SIMGEOIII/IIISIMGEO_CD/artigos/CartografiaeSIG/SIG/R_235.pdf) Acesso em: 27/07/2016.

SEMADE/MS. Dados Estatísticos dos Municípios de MS, 2014. Disponível em: [http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2016/07/Fatima\\_do\\_sul.pdf](http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2016/07/Fatima_do_sul.pdf) Acesso em: 23/06/2016

SEMAC/SUPLAN. Caderno Geoambiental da Região da Grande Dourados MS, 2011. Disponível em: [http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao\\_da\\_grande\\_dourados\\_caderno\\_geoambiental.pdf](http://www.semade.ms.gov.br/wp-content/uploads/sites/20/2015/03/regiao_da_grande_dourados_caderno_geoambiental.pdf) Acesso em: 13/03/2017.

SILVA JÚNIOR. et. al. O negócio é participar: a importância do plano diretor para o desenvolvimento municipal. Brasília, 2006. CNM, SEBRAE. 32p. Disponível em: [http://www.cnm.org.br/cms/biblioteca\\_antiga/O%20neg%C3%B3cio%20%C3%A9%20participar%20-%20a%20import%C3%A2ncia%20do%20plano%20diretor%20para%20o%20desenvolvimento%20municipal.pdf](http://www.cnm.org.br/cms/biblioteca_antiga/O%20neg%C3%B3cio%20%C3%A9%20participar%20-%20a%20import%C3%A2ncia%20do%20plano%20diretor%20para%20o%20desenvolvimento%20municipal.pdf) Acesso em: 04/03/2016.

TRICART JEAN. Ecodinâmica. IBGE/SUPREN. Rio de Janeiro, 1977. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/monografias/GEBIS%20-%20RJ/ecodinamica.pdf> Acesso em: 11/08/2017.