

ANÁLISE DE REMANESCENTES FLORESTAIS E SUA RELAÇÃO COM O RELEVO NO MUNICÍPIO DE ANASTÁCIO – MS

Denilson Rocha dos Santos ¹
Elisângela Martins de Carvalho ²
Emerson Figueiredo Leite ³

RESUMO

Os remanescentes florestais são elementos importantes na dinâmica da paisagem, entretanto, a intensa exploração humana ocasionou uma perda significativa das vegetações arbóreas sobre a superfície terrestre, desta forma, analisar os fragmentos florestais se torna de suma importância para estudos sobre planejamento e conservação ambiental. Neste cenário, compreender a distribuição dos fragmentos florestais e a relação destes com os padrões de formas do relevo permite compreender as restrições de uso do solo impostas pela declividade do terreno. Sendo assim, a presente pesquisa visou analisar a relação dos remanescentes florestais com o relevo do município de Anastácio-MS. Desta forma, foi elaborado os mapas de hipsometria, declividade e uso do solo e cobertura vegetal. Com os resultados pode-se constatar que os fragmentos florestais, na maioria dos casos, estão ligados as áreas de encostas de serras, áreas estas que são impróprias para atividades agropecuárias. Além disso, nota-se que há uma predominância das áreas destinadas a pastagem, cerca de 55%, ligadas a principal matriz econômica do município, em relação as áreas de vegetação que corresponde a 37%. A topografia desempenha um papel crucial na determinação do uso e ocupação do solo em Anastácio-MS. Áreas com declividades mais suaves tendem a ser mais propícias para atividades antrópicas, enquanto áreas de declividade acentuada concentram os remanescentes florestais.

Palavras-chave: Fragmento Florestal, Vegetação, Declividade, Hipsometria.

ABSTRACT

Forest remnants are important elements in landscape dynamics; however, intense human exploitation has led to a significant loss of tree vegetation on the Earth's surface. Therefore, analyzing forest fragments is of utmost importance for studies on planning and environmental conservation. In this context, understanding the distribution of forest fragments and their relationship with the relief patterns allows us to comprehend land use restrictions imposed by the terrain's slope. Accordingly, this research aimed to analyze the relationship between forest remnants and the relief of the municipality of Anastácio-MS. Maps of hypsometry, slope, land use, and vegetation cover were developed. The results indicate that forest fragments, in most cases, are linked to hilly slope areas, which are unsuitable for agricultural activities. Additionally, there is a predominance of areas designated for pasture, around 55%, associated with the municipality's main economic matrix, compared to vegetation areas, which represent 37%. Topography plays a crucial role in determining land use and occupation in Anastácio-MS. Areas with gentler slopes tend to be more suitable for human activities, while areas with steep slopes concentrate forest remnants.

Keywords: Forest Fragment, Vegetation, Slope, Hypsometry.

¹Mestrando do programa de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, de_rsantos@hotmail.com

² Professora dos cursos de Geografia da Universidade de Mato Grosso do Sul - UFMS, elisangela.carvalho@ufms.br

³ Professor dos cursos de Geografia da Universidade de Mato Grosso do Sul - UFMS, emerson.leite@ufms.br

INTRODUÇÃO

Os remanescentes florestais são elementos importantes da paisagem, pois desempenham um papel crucial na fertilidade do solo e favorece uma melhor infiltração das águas que, conseqüentemente, auxilia na manutenção dos rios. Áreas que possuem remanescentes florestais sem grandes alterações possuem “maior biodiversidade e sua contribuição é estratégica para a regeneração de áreas degradadas por meio da promoção do fluxo da fauna na paisagem e da dispersão de propágulos da flora” (ALBUQUERQUE; CRUZ; BARROS, 2013, p. 4009).

A importância das áreas de Remanescentes Florestais permite análises ambientais, mas também se estende a analisar a relação sociedade-natureza. Elas tornam-se marcadores de áreas de vegetação natural que foram interrompidas pela expansão agropecuária, necessitando, para isso, uma análise mais criteriosa das informações. Diante desta perspectiva, pesquisas voltadas para análises dos remanescentes florestais não apenas diagnosticam os problemas ocasionados pela extensa exploração, mas também orientam a implantação de políticas públicas em ações de gestão e planejamento ambiental (ABDALA; MADUREIRA, 2015).

É neste contexto que o relevo emerge como agente fundamental na dinâmica da paisagem. Guadagnin e Trentin (2021) ressaltam a influência do relevo na distribuição de chuvas e no grau de luminosidade de determinada área, enquanto Oliveira (2014) destaca seu papel na determinação das restrições de uso do solo. Áreas com declividades mais acentuadas tendem a impossibilitar o acesso de maquinárias e, conseqüentemente, limitar o avanço da ocupação antrópica no espaço. Sendo assim é possível notar padrões semelhantes nos vestígios de vegetação de determinadas áreas quando comparadas aos padrões de forma do relevo.

Para determinar as áreas de Remanescentes Florestais e analisar a sua interação com o relevo, utiliza-se técnicas de Sensoriamento Remoto. Entende-se por Sensoriamento Remoto a tecnologia de obtenção de dados de forma remota em que a captação de informações realizada pelo sensor ocorre por meio do registro da energia refletida ou emitida (FLORENZANO, 2001). Os dados resultantes desse método contribuem significativamente para estudos da vegetação, trazendo informações do comportamento espectral, permitindo identificar áreas com remanescentes florestais.

Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho foi analisar os Remanescentes florestais e sua relação com o relevo no município de Anastácio – MS utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto. Partindo do pressuposto de que a vegetação apresenta papel fundamental para a proteção da superfície terrestre e a partir da identificação dos fragmentos



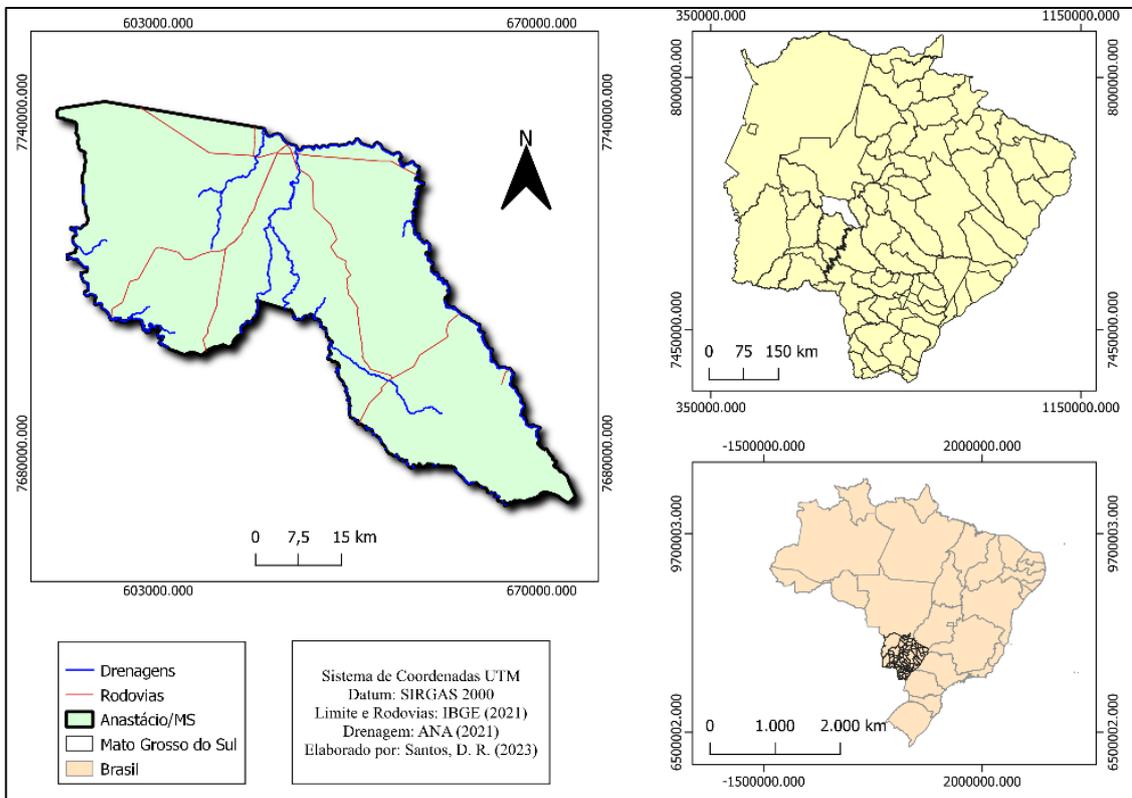
vegetais é possível apontar áreas que devem ser preservadas, evidenciando a ocupação antrópica concentrada em áreas com declives mais acentuados.

A base econômica do município de Anastácio-MS pauta-se na pecuária de bovino de corte, possuindo extensas áreas destinadas a pastagem. Desta forma, fez-se necessário compreender como se deu a ocupação do espaço no município e se o relevo, definido por Oliveira (2014) como um dos fatores que limitam as atividades antrópicas, estabelecem limites aos avanços das atividades econômicas e estabelecem relação direta com as áreas de remanescentes florestais do município. Para alcançar o objetivo proposto, utilizou-se técnicas de mapeamento para relacionar as áreas de Remanescentes com a declividade do terreno.

METODOLOGIA

O município de Anastácio localiza-se na porção centro-oeste do estado de Mato Grosso do Sul, inserido na mesorregião do Pantanal e na microrregião de Aquidauana. Possui uma extensão territorial de 2.913,177 km². Localiza-se nas coordenadas 20°25'00", 21°05'00" de latitude Sul e 56°10'00", 55°20'00" de longitude Oeste (Figura 1).

Figura 1: Mapa de Localização do Município de Anastácio-MS



Fonte: Autores

Para desenvolver a pesquisa utilizou-se técnicas de Sensoriamento Remoto e Rotinas em ambiente SIG para obtenção de dados de Uso e Cobertura do Solo, Hipsometria e Declividade. Sendo assim, utilizou-se o software Spring 5.4 e Qgis 3.10. A escolha se deu por ambos serem softwares livres e que cumprem as necessidades do trabalho.

Para obtenção dos dados foi realizada a aquisição das imagens do satélite Landsat 8 com órbita/ponto 226/074 e 225/074 para realizar o mapeamento de Uso e Cobertura Vegetal, e o Modelo Digital de Elevação do SRTM com resolução de 30 metros nos quadrantes: 20S57_ ; 20S555; 21S57_ ; 21S555, para elaborar o mapa de declividade e hipsometria.

Para a elaboração do material cartográfico foi criado um banco de dados no software Spring, onde foi possível aplicar as técnicas de classificação para confecção do mapa de uso e cobertura. Para tal, foi realizada a aquisição das imagens de satélite Landsat 8, do ano de 2021, pelo catálogo do INPE nas bandas 4 (R), 5 (G) e 6 (B) e inseridas no banco de dados. Posteriormente, realizou-se o tratamento das imagens através da ferramenta contraste, que discrimina visualmente os objetos presentes na imagem.

Para obter os conjuntos de padrões semelhantes aplicou-se o método de classificação não supervisionada *Isoseg*, que não necessita definir as classes previamente e não utiliza amostras de treinamento, pois faz uso do método de segmentação, que agrega pixels com padrões semelhantes, e o pesquisador realiza a identificação das classes geradas pelo algoritmo com os objetos do mundo real.

O método de classificação *Isoseg* é um

[...] algoritmo que procura agrupar regiões a partir de atributos estatísticos de média, matriz de covariância e área a partir de uma medida de similaridade entre elas, a partir da distância Mahalanobis entre a classe e as regiões candidatas a relação de pertinência com esta classe (OLIVEIRA, MATAVELI, 2013, p. 091).

A segmentação, segundo Vasconcelos e Novo (2004, p. 488) “[...] é o processo que permite que uma imagem seja subdividida em partes constituintes ou regiões, a partir de propriedades dos pixels, tais como nível de cinza e textura [...]”. A segmentação utilizada na pesquisa foi a de crescimento por regiões que agrupa pixels com o mesmo padrão de cores, textura e níveis de cinza.

Realizada a classificação, a associação dos grupos com os objetos do mundo real, foram subdivididas em quatro classes: Remanescentes Florestais, Pastagem, Solo Exposto e Água. A partir desse procedimento obteve-se um raster com dados de uso do solo e cobertura vegetal.

Para a elaboração dos mapas de hipsometria e declividade criou-se um banco de dados no software Qgis 3.10, importando o Modelo Digital de Elevação (MDE) do SRTM, com resolução de 30 metros.

Para gerar o mapa de hipsometria foi utilizada a classificação dos valores altimétricos do MDE e aplicada a classificação por bandas simples falsa cor. Foram criadas dez classes com intervalos de 50 metros, sendo: 140-190; 190-240; 240-290; 290-340; 340-390; 390-440; 440-490; 490-540; 540-590; e maior de 590.

Para gerar o mapa de declividade utilizou-se o MDE de 30m e foi aplicada a função de Declividade. Posteriormente realizou-se a classificação seguindo a proposta de Carvalho (2003) utilizando a função reclassificador por tabela. Foram criados seis classes com diferentes graus de declives, sendo: 0 a 3%; 3 a 6%; 6 a 12%; 12 a 18%; 18 a 30; e maior de 30%.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Sensoriamento Remoto e sua aplicação na temática

Entende-se Sensoriamento Remoto (SR) como a tecnologia de obtenção de dados de forma remota, ou seja, sem o contato direto com o objeto imageado, em que a captação de informações realizada pelo sensor ocorre por meio do registro da energia refletida ou emitida (FLORENZANO, 2001).

Paranhos Filho, Lastoria e Torres (2008, p.16) conceituam SR como “a obtenção de dados ou imagens de um objeto que está distante do sensor de amostragem. Isto inclui além das imagens de satélite e radar, as fotografias aéreas, digitais ou não”. O mesmo autor aponta as vantagens do uso de imagens de satélite que vão desde o custo, disponibilidade, cobertura, aplicabilidade e formato digital.

Os dados de SR “contribuem para a espacialização de observações pontuais em campo, por meio da informação do comportamento espectral e o albedo da vegetação. Ao considerar-se associação de variações florísticas ou fisionômicas das coberturas vegetais, assumimos que todos os elementos da superfície são interdependentes” (OLIVEIRA SECO, 2014, p.20).

Ponzoni e Shimabukuro (2007, p.7) destacam que “pensar no processo de interação entre a radiação eletromagnética com a vegetação nos faz recordar que os vegetais realizam fotossíntese, processo este fundamental na absorção da radiação eletromagnética por parte dos pigmentos fotossintetizantes como a clorofila”. Deste modo, o SR é uma grande vantagem que

possibilita estudos em diversas áreas além de fornecer subsídio ao monitoramento da cobertura vegetal e o planejamento ambiental.

Em mapeamento realizado por Nascimento *et al.*, (2011) considerou-se as classes de uso do solo e cobertura vegetal, identificando e analisando os remanescentes florestais em uma bacia hidrográfica onde foi possível realizar o diagnóstico ambiental verificando-se 7 classes de uso da terra e 106 remanescentes florestais. Os resultados apontaram que a maior parte das remanescentes florestais apresentaram área reduzida, e, portanto, o monitoramento e conservação da área deve ser indispensável.

O comportamento espectral da vegetação

E energia inter-relaciona-se com a superfície terrestre, “os objetos da superfície terrestre, como a vegetação, a água e o solo, refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções que variam com o comprimento de onda, de acordo com as suas características biofísicas e químicas” (FLORENZANO, 2001 p.12).

Sobre a vegetação, Jensen (2009, p.358) aponta que “as plantas adaptam sua estrutura interna e externa para realizar a fotossíntese. Esta estrutura e suas interações com a energia eletromagnética têm um impacto direto na forma como as folhas e os dosséis vegetais aparecem espectralmente quando registrados usando instrumentos de Sensoriamento Remoto”. Para Köhler (1998):

As propriedades espectrais das plantas podem ser representadas pela refletância hemisférica. Estes coeficientes dependem da composição, morfologia. Estrutura interna, estado de maturidade e temperatura da planta; comprimento de onda e condições de umidade. A refletância tem sido considerada importante em estudos por sensoriamento Remoto (KÖHLER, 1998, p.108-109).

Köhler (1998, p.114) ainda destaca que “o comportamento espectral da folha é só um elemento. Em verdade, o que se percebe numa imagem é um conjunto de plantas e outros elementos do meio, gravados pelo sensor no momento da cobertura”. Por conta da complexidade de informações que existe em uma imagem é necessário a realização da classificação e identificação dos elementos que pretendem ser analisados. Deste modo, para analisar remanescentes florestais considera-se os fragmentos de vegetação observados na imagem que possibilitam a quantificação das áreas preservadas, além da informação da distância entre essas áreas, fornecendo subsídio ao planejamento ambiental.

Oliveira Seco (2014) aponta que estudos voltados ao comportamento espectral de plantas podem servir de ferramenta para o monitoramento de espécies invasoras. O autor evidencia as características da vegetação por meio de técnica de geoprocessamento e SR, envolvendo a classificação de imagens aplicadas ao uso do solo e identificação dos fragmentos vegetais.

O relevo possui uma característica marcante na dinâmica da paisagem ao influenciar os sistemas climáticas, atuando na distribuição de chuvas e no grau de luminosidade. Estas características implicam diretamente na distribuição fisiográfica da vegetação. Sobre tal discussão, Guadagnin e Trentin (2021, p. 2) alegam que:

Um dos fatores analisados quando se busca compreender essa dinâmica de distribuição da vegetação sobre determinado ambiente é o relevo, pois devido as suas irregularidades, atua na distribuição da água na superfície, promovendo ambientes de maior ou menor disponibilidade hídrica, bem como atua na luminosidade e insolação recebida pela vegetação que sobre ele se estabelece, além de promover o acúmulo de nutrientes químicos a partir da ação da água sobre sua superfície

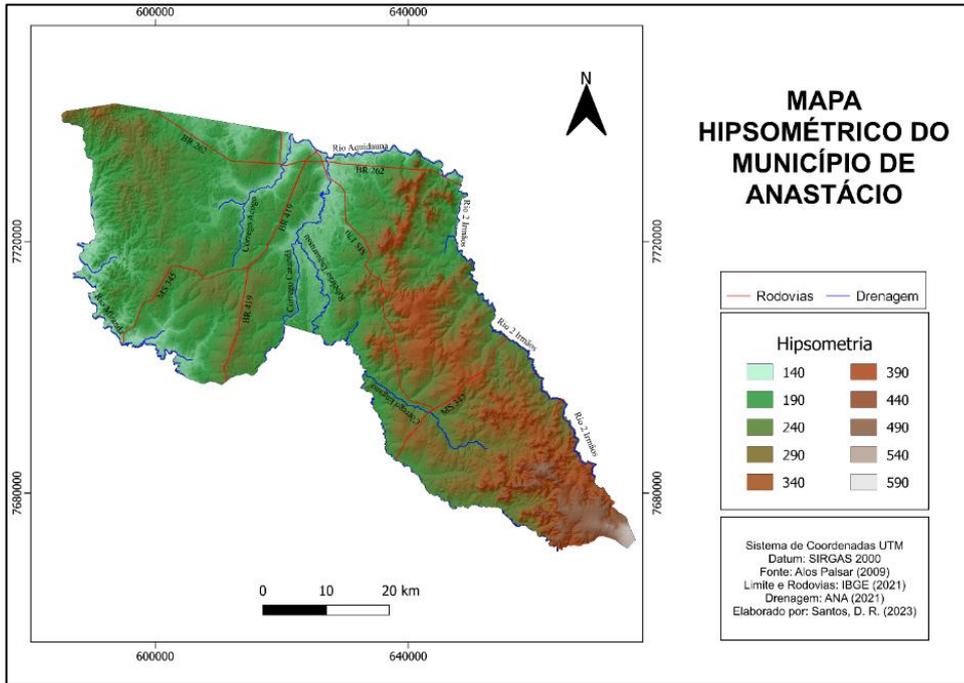
Sendo assim, compreender os padrões de formas da superfície terrestre permite entender a distribuição da vegetação. Oliveira e Galvani (2015) apontam que relevo influenciam a dinâmica climática sobre quatro características, sendo elas a sua posição, a orientação e as formas de vertentes, a declividade e a altitude. Dependendo de como o relevo se apresenta implicará nos padrões de distribuição fisiográfica da vegetação sobre a superfície.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos na Hipsometria é possível identificar que as áreas mais elevadas estão localizadas na porção centro leste e sudeste do município, com altitudes variando de 200 a 560, ao qual representa a unidade geomorfológica do Planalto Dissecado da Borda Ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná e do Planaltos Sul-Matogrossenses. São áreas com padrões de topos Dc e Dt. A porção centro-oeste possui áreas mais rebaixadas, variando entre 120 a 300 metros de altitude, sendo que a área com menor altitude localiza-se na porção central do município com 140m de altimetria, como pode ser observado na figura 2.



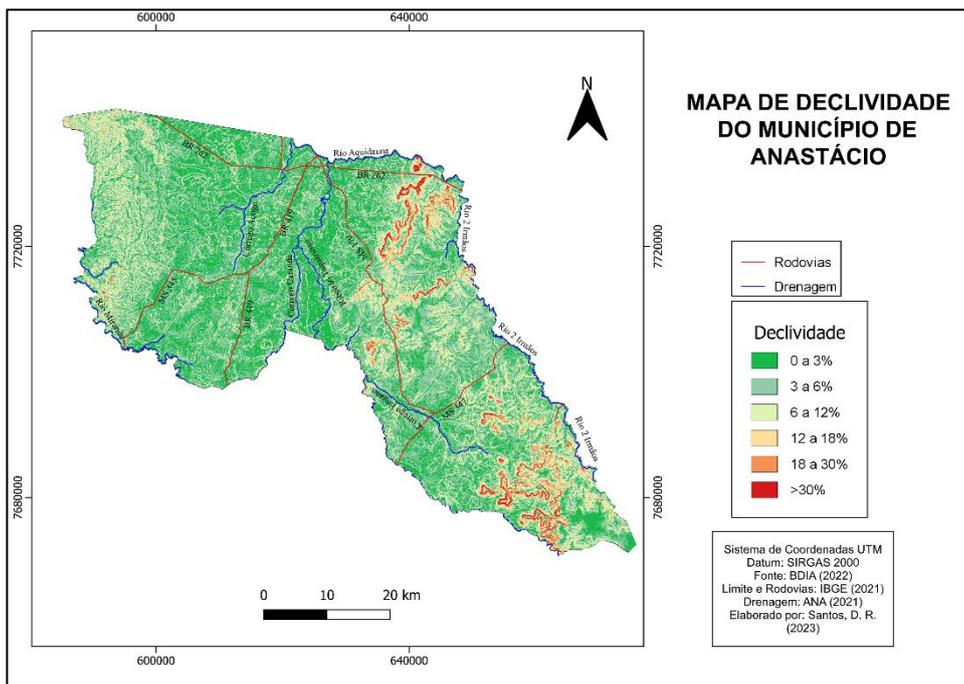
Figura 2: Mapa de hipsometria do município de Anastácio-MS



Fonte: Autores

A partir do mapa de Declividade (Figura 3) é possível identificar áreas onde há forte inclinação do terreno. Essas áreas, de declividade acentuada, desempenham um papel determinante como limitações naturais, influenciando diretamente a acessibilidade e a viabilidade para atividades antrópicas.

Figura 3: Mapa de Declividade do município de Anastácio-MS



Fonte: Autores

A declividade do município, na porção centro-leste e sudeste, é caracterizada como muito ondulada e forte ondulada, 18 a >30%, ligadas as frentes de *cuesta*. A porção centro-leste localiza-se na serra de Maracaju e apresenta frentes de *cuesta* mais dissecadas com áreas mascaradas pelo processo erosivo. A porção sudeste apresenta frente de *cuesta* com escarpas nítidas e seu reverso com áreas tabulares extensas. São áreas onde restringem-se o avanço das atividades antrópicas, sendo necessário, em alguns casos, a implementação de práticas conservacionistas. Tais áreas não se apresentam expressivas no município, correspondendo a 2,63% da área do município (Tabela 1).

Tabela 1: Área do Município de Anastácio-MS em cada classe de Declividade

Declividade	Classificação	km ²	%	Facilidade na Ocupação do Terreno
0 a 3%	Muito Suave	999,43	34,32%	Muito Boa
3 a 6%	Suave	1133,88	38,94%	Muito Boa
6 a 12%	Suave Ondulado	613,02	21,05%	Favorável
12 a 18%	Ondulado	89,07	3,06%	Com Restrição
18 a 30%	Muito Ondulado	50,66	1,74%	Com Restrição
>30%	Forte Ondulado	25,92	0,89%	Desfavorável
Total	**	2912	100,00%	**

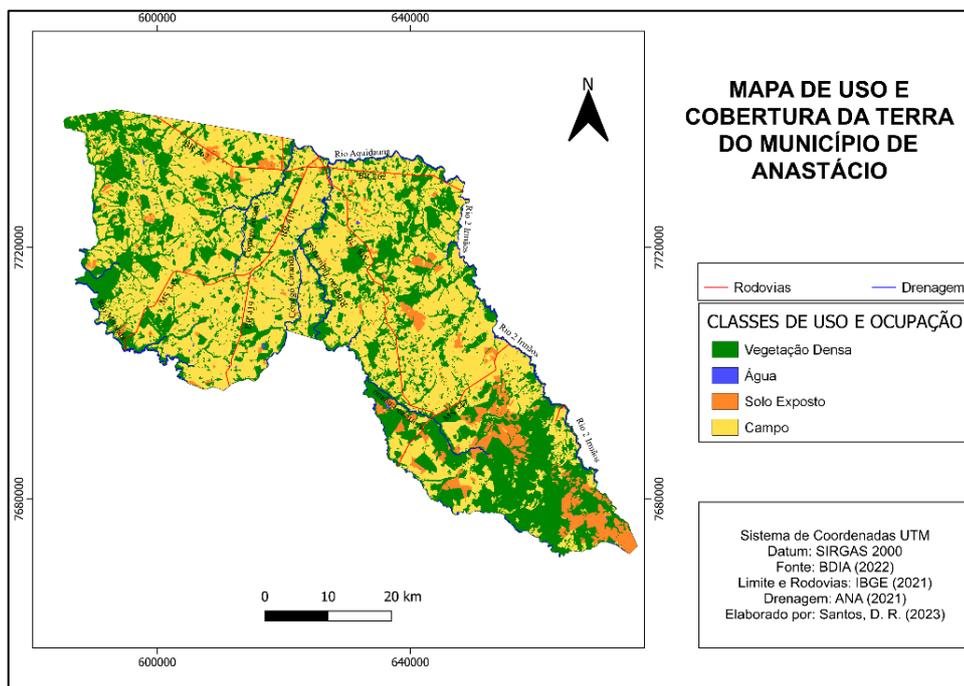
Fonte: Organizado pelos autores

Na porção centro-oeste do município identifica-se uma declividade mais suave, variando de 0 a 6% (muito suave a suave), exceto nas áreas a oeste onde se encontram declividades que variam de 12 a 18% (suave ondulado e ondulado).

Com o mapa de uso da terra e cobertura vegetal (Figura 4) nota-se que grande parte do município está dedicada a áreas de pastagem, correspondendo aproximadamente a 55%. Em contraste, os remanescentes florestais correspondem aproximadamente 37% da cobertura, concentradas nas encostas de serras e próximos aos leitos dos rios (tabela 2).



Figura 4: Mapa de uso e ocupação do município de Anastácio-MS



Fonte: Autores

Os remanescentes florestais concentram-se a sudeste e oeste do município com alguns casos espalhados pela porção central da área de estudo e constituem cerca de 37% da área do município. As áreas de solo exposto estão concentradas a sudeste, constitui cerca de 6%, e estão ligados a atividade de produção agrícola.

Tabela 2: Área do Município de Anastácio-MS em cada classe de Declividade

Classes	km ²	%
Pasto	1628,748	55,93%
Vegetação Densa	1097,4951	37,69%
Solo exposto	174,6522	6,00%
Água	11,1861	0,38%
Total	2912,0814	100,00%

Fonte: Autores

Correlacionando o mapa de uso do solo e os mapas de declividade e hipsometria, identifica-se uma relação entre os Remanescentes Florestais e as áreas de encostas. Na porção sudeste do município, por exemplo, encontram-se remanescentes florestais em áreas mais elevadas, que variam de 300 a 500 metros de altitude e possuem declividade com terremos muito ondulado e forte ondulado (18% a >30%) e na porção oeste, embora situada em altitudes de até 200 metros, os remanescentes florestais localizam-se nas áreas com declividade suave ondulada, de 6 a 12%.

Outro ponto importante são as poucas áreas de remanescentes próximos aos rios, evidenciando uma exploração irregular e desmatamento das matas ciliares para as atividades econômicas o que pode ocasionar uma maior probabilidade de ocorrer processos erosivos e assoreamento dos rios.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As técnicas de mapeamento de uso e ocupação do solo permitiu identificar como se apresenta a ocupação do espaço no município de Anastácio-MS, destacando áreas de remanescentes florestais e áreas de pastagem. Desta forma, foi possível perceber que há uma predominância das áreas destinadas a pastagem, 55%, ligadas a principal matriz econômica do município, em relação as áreas de vegetação, 37%.

As técnicas de mapeamento do relevo, tanto dados hipsométricos quando do grau de inclinação da vertente, permitiram alcançar o objetivo proposto, identificando as relações da ocupação do espaço com as limitações impostas pela inclinação das vertentes.

Sendo assim, foi possível constatar que o relevo constitui um parâmetro importante no uso e ocupação do solo quanto a declividade de suas vertentes. Desta forma constata-se que nas áreas onde o relevo apresenta declividade suave a suave ondulada há uma predominância das atividades antrópicas. Enquanto que em áreas com declividade mais acentuadas há uma intensidade de atuação antrópica menor.

Diante do exposto é possível destacar que o relevo restringe o acesso em áreas de encosta, onde há uma concentração dos remanescentes florestais.

REFERÊNCIAS

ABDALLA, L. dos S.; MADUREIRA, C. ANÁLISE DE FRAGMENTAÇÃO FLORESTAL NO MUNICÍPIO DE SILVA JARDIM, APA DO RIO SÃO JOÃO, RJ. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 67, n. 1, 2015. DOI: 10.14393/rbcv67n1-44732. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/revistabrasileiracartografia/article/view/44732>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ALBUQUERQUE, Christina Kelly; CRUZ, Carla Bernadete Madureira; BARROS, Rafael Silva de. Relação entre qualidade de fragmentos florestais remanescentes da Mata Atlântica e formas de relevo na APA da Bacia do Rio São João/RJ: elementos a serem considerados na proposição de corredores florestais. In: XVI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 16., 2013, Iguaçú. **Anais**. Iguaçú: Sbsr, 2013. p. 4009-4015.



CARVALHO, Newton de Oliveira. **Hidrossedimentologia prática**. Rio de Janeiro, Editora Interciência, 2008

FLORENZANO, Teresa Gallotti. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3.ed. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2011.

GUADAGNINI, Paula Mirela Almeida; TRENTINII, Romario. Relação da vegetação florestal com os componentes do relevo da Serra do Caverá (Rio Grande Do Sul, Brasil) utilizando o cálculo da razão de frequência. **Ciência e Natura**, Santa Maria, v. 43, p. 85 – 115, set. 2021.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE Cidades: **Anastácio**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ms/anastacio/panorama>. Acesso em: 16 nov. 2022.

JENSEN, John R. **Sensoriamento Remoto do Ambiente: Uma perspectiva em recursos terrestres**. INPE. São José dos Campos, SP, Brasil, 2009.

KÖHLER, Vera Beatriz. Sensoriamento Remoto no estudo da vegetação breve revisão. **Boletim de Geografia**, v. 16, n. 1, p. 107-118, 11. 1998.

NASCIMENTO, Melchior Carlos do; ANDRADE, Esdras de Lima; GUIMARÃES JÚNIOR, Sinval Autran Mendes; MEDEIROS, Paulo Ricardo Petter; OLIVEIRA, Alex Nazário Silva. Mapeamento da fragmentação dos remanescentes florestais na Região Hidrográfica do Riacho Talhado, Alagoas-Brasil. **Anais... XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE.

OLIVEIRA, Ivanilton José. Chapadões descerrados: relações entre vegetação, relevo e uso das terras em Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 34, n. 2, p. 311-336, 2014.

OLIVEIRA, Bruno Silva; MATAVELI, Guilherme Augusto Verola. Avaliação do desempenho dos classificadores Ioseg e Bhattacharya para o mapeamento de áreas de cana-de-açúcar no município de Barretos-SP. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 16, p. 0089-0096, 2013.

PARANHOS FILHO, Antonio Conceição; LASTORIA, Giancarlo; TORRES, Thais Gisele. **Sensoriamento Remoto aplicado: introdução às geotecnologias**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2008.

PONZONI, Flávio Jorge; SHIMABUKURO, Yosio Edemir. **Sensoriamento Remoto no estudo da vegetação**. São José dos Campos, SP, 2007.

SECO, Márcia Aparecida De Oliveira. **Comportamento espectral de plantas como ferramenta de determinação metodológica para monitoramento de espécies invasoras**. (Tese) Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Geografia. Área de Concentração: Análise Ambiental. Maringá, 2014.

SANESUL - Empresa de Saneamento de Mato Grosso do Sul. **Caracterização Geral do Município e o Diagnóstico do Sistema de Esgotamento de Anastácio/MS**. Anastácio/MS,

XV
ENAN
PEGE



ENCONTRO NACIONAL DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA EM GEOGRAFIA

2020. Disponível em: < <http://www.epe.segov.ms.gov.br/wp-content/uploads/2020/01/4.-Anast%C3%A1scio.pdf>>. Acesso em: 12 de nov. 2022.

VASCONCELOS, Cíntia Honório; NOVO, Evlyn Márcia Leão de Moraes. Mapeamento do uso e cobertura da terra a partir da segmentação e classificação de imagens-fração solo, sombra e vegetação derivadas do modelo linear de mistura aplicado a dados do sensor TM/Landsat5, na região do reservatório de Tucuruí-PA. **Acta Amazônica**, v. 34, p. 487-493, 2004.