



CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO TERRENO E MAPEAMENTO DAS TIPOLOGIAS FLORESTAIS DE UMA PORÇÃO DO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA/MT

Fabiano Silva Soares¹; Pâmela Priscila de Sales Zílio²; Sylvia Karla Ferreira dos Santos³; Edgley Pereira da Silva⁴.

¹Engenheiro Florestal, Mestre, Cáceres/MT, Brasil. E-mail: soares_fabiano@hotmail.com

²Engenheira Florestal, Especialista, Alta Floresta/MT, Brasil.

³Professora Mestra da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, UNEMAT, Sinop/MT, Brasil.

⁴Professor Doutor da Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas, UNEMAT, Alta Floresta/MT, Brasil.

Recebido em: 15/04/2017 – Aprovado em: 22/07/2017 – Publicado em: 31/07/2017
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2017a10

RESUMO

A relação entre o relevo e a distribuição da vegetação já há muito tempo é conhecida pelos pesquisadores nos trabalhos de mapeamento. Pode-se afirmar que a altitude e a declividade têm importante papel na constituição da vegetação. Este trabalho teve como objetivo caracterizar fisicamente o terreno e mapear as tipologias florestais da região sul do município de Alta Floresta/MT, utilizando geotecnologias. Foram utilizadas imagens SRTM e SPOT-5 para elaboração dos mapas hipsométrico, clinográfico e de tipologias florestais e uso do solo. Os resultados mostraram que o relevo predominante foi o suave ondulado, cujas altitudes variaram entre 210 e 475 m. As tipologias florestais identificadas foram a Floresta Ombrófila Aberta de Submontana, Floresta Estacional Semidecidual de Submontana, Contato Floresta Estacional/Floresta Ombrófila e Mata Ripária, além de áreas antropizadas. Essas informações podem subsidiar o planejamento ambiental da região.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia, geotecnologias, interpretação visual de imagens

CHARACTERIZATION PHYSICAL OF THE LAND AND MAPPING OF FOREST TYPOLOGIES FROM A SECTION OF THE CITY OF ALTA FLORESTA/MT

ABSTRACT

Relation between of reliev and the distribution of the vegetation there is already a lot is recognized by several researchers in the works of vegetation mapping. It can be affirmed that the elevation and slope of the land has an important paper in the constitution of the vegetation. The study aimed to characterize the physical terrain and mapping forest typologies in the southern region city of Alta Floresta, Mato Grosso state, using geotechnologies. Were used images SRTM and SPOT-5 for creation of maps hypsometric, slope and forest typologies and land use. The results showed that the predominant surface was undulated, whose elevations ranged between 210-475 m. The forest typologies identified were Ombrophilous Open Submontane Forest, Submontane Semideciduous Forest, transition area of Semideciduous Forest and Ombrophilous Forest and Forest Riparian, beyond

anthropized areas. This information's can support the environment planning of the region.

KEYWORDS: Brazilian Amazon, geotechnologies, visual interpretation of images.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da vegetação associado ao meio físico em que está inserida são aspectos cruciais para compreensão e avaliação das mudanças que ocorrem nas paisagens. Estes aspectos podem servir de embasamento científico ao planejamento do uso da terra, como na adoção de práticas sustentáveis no manejo dos recursos naturais, bem como para a conservação de espécies e de habitats (BOHRER, 2000).

A importância do relevo no estabelecimento, distribuição e diversidade de espécies vegetais é amplamente conhecida, especialmente para a Amazônia, em que a topografia juntamente com as classes de solos e o clima influenciam diretamente nas variações da fitofisionomia vegetal, em escala local e regional (BISPO et al., 2009; PEREIRA et al., 2012; GUIMARÃES et al., 2016). Além dos fatores naturais, a ação dos processos antropogênicos de extração seletiva, incêndios florestais e fragmentação florestal podem alterar o padrão de desenvolvimento da floresta (GRECCHI et al., 2017).

O sensoriamento remoto vem contribuindo de maneira significativa no mapeamento florestal, pois possibilita a identificação, quantificação e o monitoramento da vegetação de acordo com a resposta eletromagnética (ALMEIDA et al., 2017). Além disso, a utilização de imagens de satélite obtidas pelo sensoriamento remoto viabiliza a aquisição de informações rápidas sobre grandes áreas de formações vegetais naturais com um custo reduzido quando comparado com as atividades em campo (SILVA et al., 2014).

De acordo com NASCIMENTO & PETTA (2010), o mapeamento pela técnica de interpretação visual de imagens orbitais é um dos meios mais simples para discriminação da vegetação. Essa interpretação consiste no uso de elementos de reconhecimento, como cor, forma, textura, entre outros, que examinados em conjunto pelo intérprete e diretamente na tela do computador possibilitam a identificação dos alvos na imagem (FURTADO et al., 2013).

Com o advento dos sensores orbitais de maior resolução espacial, isto é, imagens com estrutura matricial (pixel) de menor tamanho real em relação aos alvos da superfície terrestre (PONZONI et al., 2012), acarretou na facilidade em discriminar a vegetação de acordo com a fisionomia (NUNES et al., 2012). Isso é devido, entre outras vantagens, a possibilidade de utilizar inúmeras ampliações de área na imagem e a integração de informações auxiliares que ajudam na distinção e adequada delimitação dos alvos (NASCIMENTO & PETTA, 2010), resultando em mapas de vegetação mais fidedignos.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo caracterizar fisicamente o terreno e mapear as tipologias florestais da região sul do município de Alta Floresta/MT, utilizando geotecnologias.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo

A área estudada abrange a região sul do município de Alta Floresta, localizada no extremo norte do estado de Mato Grosso (Figura 1). A área total é de 1.583,44 km², o que corresponde a 17,7% da área do município. Está inserida na bacia hidrográfica do rio Teles Pires e compreende 43 unidades hidrográficas. Faz divisa com os municípios de Nova Monte Verde ao noroeste, Juara e Tabaporã ao sul e Nova Canaã do Norte ao sudeste.

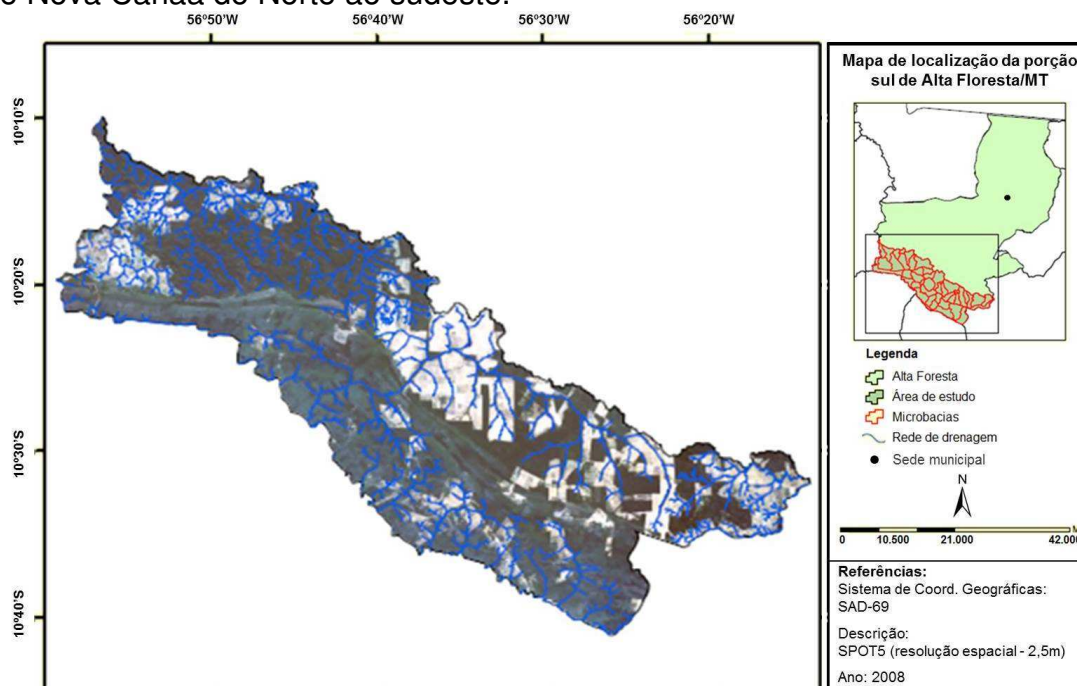


FIGURA 1. Localização da área de estudo no município de Alta Floresta/MT.
Fonte: Os autores (2017).

O clima do município é o equatorial quente e úmido, com as médias anuais de temperatura variando de 19,6 °C a 32,4 °C e as precipitações entre 250 e 1.000 mm (TARIFA, 2011). Na região, predomina a vegetação do tipo Floresta Ombrófila Aberta (IBGE, 2012), solos Podzólicos (Amarelo e Vermelho-Amarelo), Latossolos e Hidromórficos (MIRANDA, 2016).

Obtenção dos atributos físicos do terreno

O mapa dos atributos físicos do terreno foi obtido por meio da elaboração do modelo digital de elevação (MDE), a partir de duas imagens SRTM (cenas SC-21-X-C e SC-21-Z-A) obtidas em fevereiro de 2000 e disponibilizadas pela Embrapa Monitoramento por Satélite, com resolução espacial de 90 m (MIRANDA, 2005).

Utilizando o software ArcGIS versão 9.3, da empresa ESRI, as cenas foram unidas em um único arquivo (mosaico) e convertidas para o sistema de coordenadas métricas UTM e Datum SAD-69. O mosaico foi corrigido através do preenchimento das depressões espúrias para eliminação dos erros contidos nas imagens e recortado dentro dos limites da área de estudo, utilizando o *shapefile* das unidades hidrográficas, cedidas pelo Instituto Centro de Vida de Alta Floresta/MT.

A partir do MDE foram derivados os mapas hipsométrico (altitude) e clinográfico (declividade), apresentados no Sistema de Coordenadas Geográficas.







Especificamente para o mapa de declividade, o relevo foi classificado conforme o proposto pela EMBRAPA (2013).

Vetorização das tipologias florestais e uso do solo

O mapa de identificação das áreas florestais e uso do solo foram obtidos por meio da vetorização de imagens do satélite SPOT-5, obtidas em agosto de 2008 e disponibilizadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Alta Floresta/MT, com resolução espacial de 2,5 m e na composição colorida 1R2G3B.

A vetorização manual via tela do computador das feições foi feita no software ArcGIS versão 9.3, da empresa ESRI, por meio de técnicas de interpretação visual da imagem. A interpretação foi baseada nos elementos de cor, textura, forma e distribuição espacial das feições na paisagem, elaborando-se um arquivo vetorial poligonal (*shapefile*) para todas as classes de mapeamento da área de estudo (Quadro 1).

QUADRO 1. Chave de interpretação visual das imagens SPOT-5, obtidas em agosto de 2008, para elaboração do mapa de tipologias florestais e uso do solo.

Classe	Elementos de interpretação visual	SPOT-5
Uso agropecuário	Cor: branco Textura: lisa Forma: regular Distribuição: localizada	
Vegetação secundária	Cor: marrom Textura: média lisa Forma: regular Distribuição: associada às áreas de uso agropecuário	
Mata ripária	Cor: verde escuro Textura: rugosa Forma: irregular Distribuição: entorno dos cursos d' água	
Floresta tipo I	Cor: verde escuro Textura: rugosa Forma: irregular Distribuição: por toda a área	
Floresta tipo II- A	Cor: verde claro Textura: média rugosa Forma: irregular Distribuição: em elevação	
Floresta tipo II-B	Cor: verde escuro Textura: rugosa Forma: irregular Distribuição: por toda a área	

Após o mapeamento das tipologias florestais e uso do solo foi feita a compatibilização destes dados com os dados morfométricos do terreno. Os planos de informação foram editados permitindo a separação de classes de vegetação que apresentaram características bastante semelhantes, mas que no mapa estavam em unidades do terreno específicas. Assim, as variáveis do terreno foram utilizadas como indicadores de classes no mapa de tipologias florestais e uso do solo. As classes de tipologias florestais, formadas a partir da combinação dos dados de vegetação e variáveis do terreno foram descritas de acordo com o sistema de classificação da vegetação proposto por VELOSO et al. (1991).

A quantificação da área de cada classe foi obtida por meio da calculadora de valores da tabela de atributos do próprio arquivo vetorial, tornando possível comparar os tamanhos das diversas classes encontradas na área estudada e as porcentagens em relação à área. O mapa final foi gerado com as unidades de tipologias florestais e uso do solo interpretadas e legendadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Parâmetros físicos do terreno

Os terrenos da região sul do município de Alta Floresta/MT situam-se entre as cotas altimétricas de 210 e 475 m, conforme apresentado na Figura 2 e Tabela 1. Os níveis altimétricos predominantes encontram-se entre 270 e 325 m por quase toda a área. Os níveis acima de 425 m ocorrem predominantemente na Serra dos Caiabis, a qual é caracterizada pela formação de relevos mais elevados no sentido sudeste-oeste, atingindo o ponto culminante no valor de 475 m, e por uma falha na região central, o que provoca o rebaixamento abrupto do terreno. O menor valor altitudinal é de 210 m e ocorre na região noroeste.

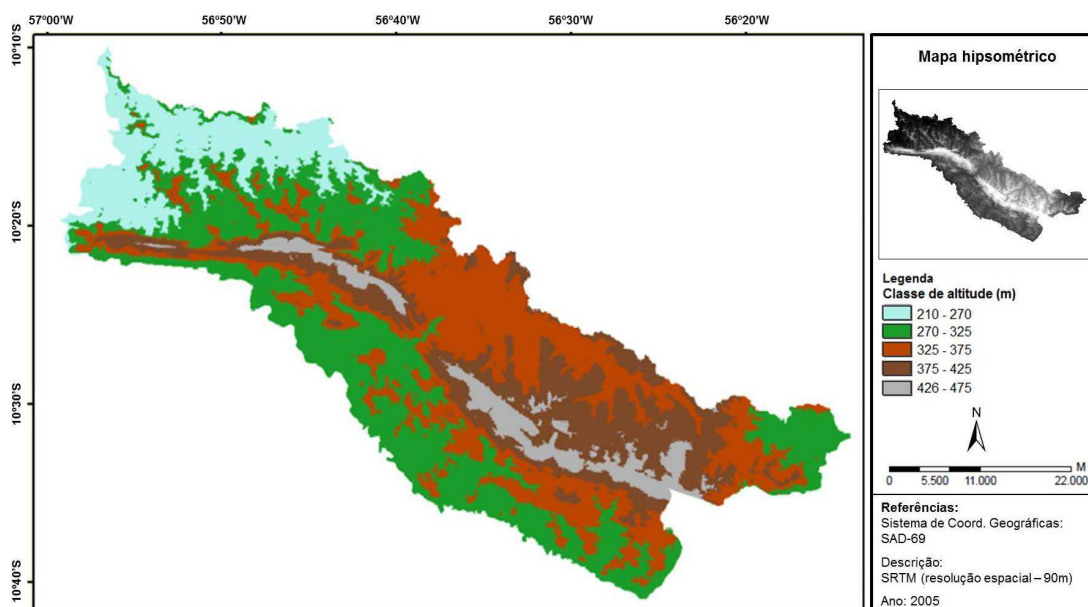


FIGURA 2. Mapa hipsométrico da região sul do município de Alta Floresta/MT.
Fonte: Os autores (2017).

TABELA 1. Hipsometria e área ocupada pelas faixas de altitude na região sul do município de Alta Floresta/MT.

Faixas de altitude (m)	Área ocupada	
	km ²	%
210 a 270	195,44	12,34
270 a 325	521,61	32,94
325 a 375	468,09	29,56
375 a 425	301,53	19,04
425 a 475	96,78	6,11
Total	1.583,44	100

De modo geral, observa-se uma faixa de elevação no centro do terreno, opondo-se as demais direções, com as menores altitudes. Essa característica é determinante na função desse território como importante divisor de águas entre os municípios de Alta Floresta, Juara, Nova Canaã do Norte, Nova Monte Verde e Tabaporã, compondo a bacia hidrográfica do rio Teles Pires (BERNASCONI et al., 2009).

Quanto às declividades, o mapa demonstra um predomínio dos terrenos suavemente ondulados em quase toda a área de estudo (Figura 3). Na seqüência, a Tabela 2 mostra o cálculo de área (em km²) das classes estudadas, além das formas de relevo (plano, suave ondulado, ondulado, fortemente ondulado e montanhoso) indicadas para cada faixa na classificação da EMBRAPA (2013).

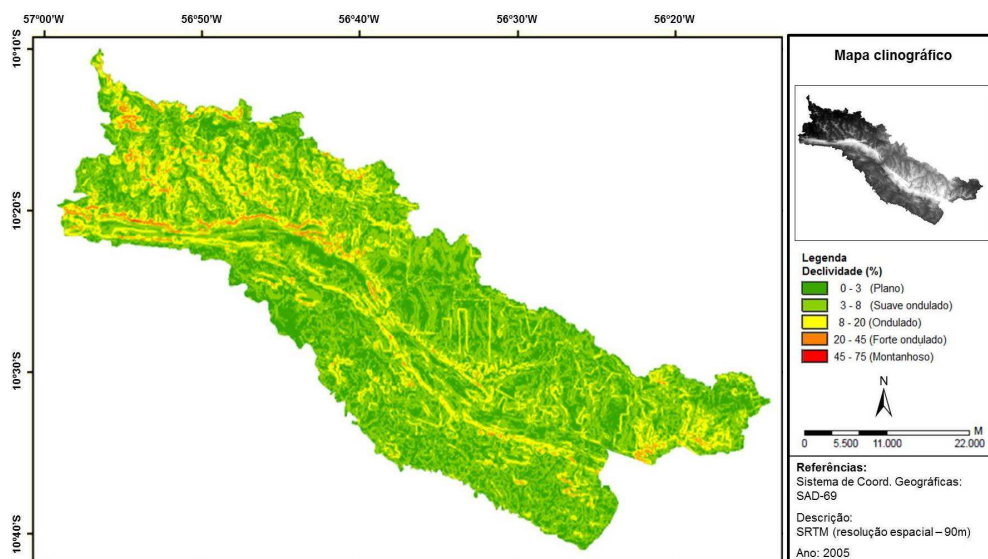


FIGURA 3. Mapa clinográfico da região sul do município de Alta Floresta/MT. Fonte: Os autores (2017).

TABELA 2. Tipologias e área ocupada pelas classes de declividade na região sul do município de Alta Floresta/MT.

Classes	Tipologias	Área ocupada	
		km ²	%
0 a 3%	Plano	519,10	32,78
3 a 8%	Suave ondulado	763,45	48,21
8 a 20%	Ondulado	272,77	17,23
20 a 45%	Forte ondulado	27,68	1,78
45 a 75%	Montanhoso	0,15	0,01
> 75%	Escarpado	Insignificante	0,00
Total		1.583,44	100

Os dados indicam um predomínio das declividades entre 3 e 8%, que, somados, corresponderam a pouco mais de 48% do território da área estudada. Essa classe de declividade recobre todo o terreno, embora sua presença seja marcante no norte, nordeste, sul e sudeste da área, mesclando-se com as declividades entre 0 e 3%. Observam-se claramente declividades mais pronunciadas perfazendo a área no sentido sudeste-oeste em correlação com a Serra dos Caiabis. Ao noroeste, aparecem as mais expressivas manchas de declividades, acima de 20% ou mesmo 45%, que por sua vez, estão associadas às feições de drenagem.

A forte predominância dos relevos planos e suave ondulados na região sul do município é um forte indicador do uso e ocupação da área, que aliados a outros fatores físicos do ambiente, bem como aos fatores históricos e econômicos tiveram um papel significativo na transformação da cobertura vegetal nativa do local. Tais transformações estão diretamente relacionadas ao desenvolvimento de atividades como a agricultura de grãos, a pecuária intensiva, a extração madeireira e o garimpo, as quais até o ano de 2007 haviam provocado o desmatamento de 51,75% do território total de Alta Floresta (BONINI et al., 2013).

Tipologias florestais e uso da terra

A vetorização manual permitiu o mapeamento de seis tipologias florestais e duas classes de uso antrópico da terra, as quais foram identificadas respectivamente como: Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional, Floresta Estacional, Floresta Ombrófila, Mata Ripária e Uso Agropecuário e Vegetação Secundária (Figura 4).

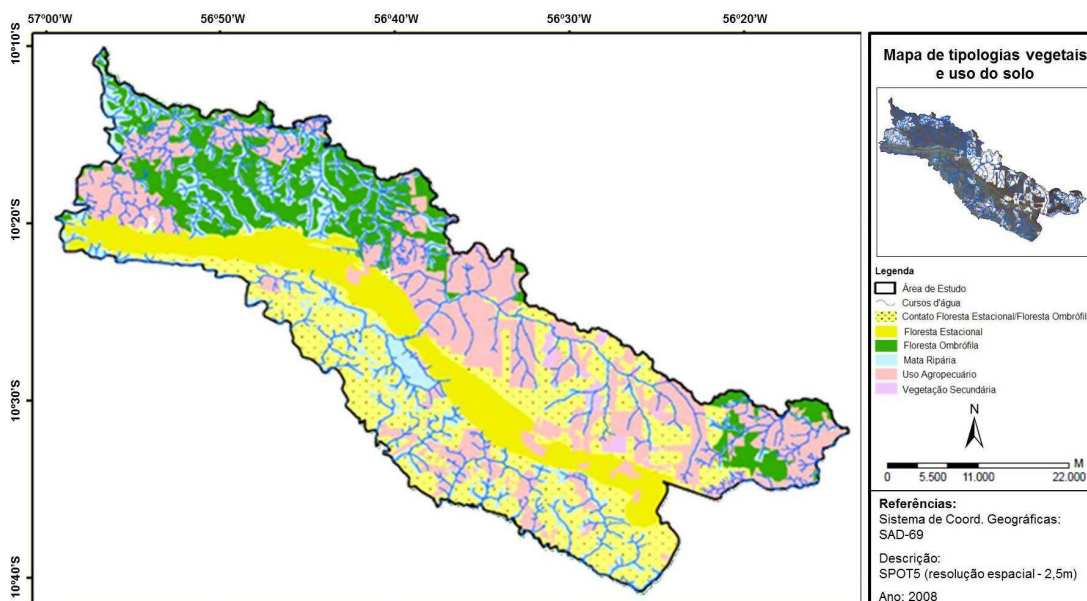


FIGURA 4. Mapa de tipologias florestais e uso do solo da região sul do município de Alta Floresta/MT.
Fonte: Os autores (2017).

Pelos dados apresentados na Tabela 3, observa-se que a vegetação remanescente ocupa mais de 70% da área, mostrando um bom índice de conservação dessa região em detrimento do território total do município. Desse total, a área de Tensão Ecológica cobre 25,1%, o que corresponde a 397,28 km² da área mapeada. Em seguida, com distribuição mais ampla está à formação Mata Ripária, abrangendo 17,28% ou 273,66 km². As Florestas do tipo Ombrófila Aberta e

Estacional Semidecidual ocupam 14,38% e 13,50% da área de estudo, respectivamente, correspondendo às áreas respectivas de 227,68 km² e 213,73 km².

Já as áreas agrícolas tornaram-se as fisionomias dominantes nas paisagens do sul do município, ocupando 28,68%, o que equivale a 454,18 km² da área mapeada (Tabela 3). Essa classe, representada pelas pastagens, áreas agrícolas, construções rurais, solo exposto e estradas, ocupa o lugar que outrora fora das áreas de Tensão Ecológica, onde a expansão ocorreu de forma disseminada, seguida das florestas dos tipos Ombrófila e Estacional.

TABELA 3. Classes de tipologias florestais e uso da terra na região sul do município de Alta Floresta/MT.

Classes	Área ocupada	
	km ²	%
Uso agropecuário	454,18	28,68
Contato Floresta Estacional/Floresta Ombrófila	397,28	25,10
Mata Ripária	273,66	17,28
Floresta Ombrófila Aberta Sub-Montana	227,68	14,38
Floresta Estacional Semidecidual Sub-Montana	213,73	13,50
Vegetação secundária	16,91	1,06
Total	1583,44	100,00

Em alguns pontos do terreno, as áreas agrícolas apresentam vegetação secundária, correspondente às áreas em regeneração aparentemente abandonadas, abrangendo pouco mais de 1% ou 16,91 km² (Tabela 3). Esta classe não foi apresentada como classe de remanescente vegetal por não ter permitido melhor distinção da classe uso agropecuário, preferindo uma associação entre estas, porém preservando suas particularidades.

No estudo realizado por BISPO et al. (2009), analisando a vegetação sobre uma área da Amazônia, foram encontradas associações entre as variáveis locais do relevo e a distinção dos tipos vegetacionais. Os autores descreveram que a distribuição das 11 tipologias identificadas na região foi controlada pela altitude, declividade e curvatura vertical do terreno, que em conjunto resultaram na formação de ambientes com diferentes características físicas e biológicas, as quais permitiram o estabelecimento das diferentes vegetações.

A elevação que corresponde à altitude do terreno está relacionada com os elementos do clima, chegando a provocar alterações na temperatura do ar, pressão atmosférica, umidade e circulação de massas de ar que condicionam o desenvolvimento da cobertura vegetal. A declividade por sua vez promove variações na distribuição de solos, que refletem, ainda, o material de origem, a partir da composição mineralógica e do grau de fertilidade, funcionando como agente abiótico seletor das espécies no ambiente. Esses parâmetros também refletem nas possibilidades das formas de uso e ocupação da terra (OLIVEIRA, 2014).

Este fato corrobora com os estudos mais recentes desenvolvidos para a região amazônica (PEREIRA et al., 2012; GUIMARÃES et al., 2016) que confirmaram que o clima e as classes de solo, juntamente com os diferentes níveis topográficos são controladores das variações na composição e fisionomia da vegetação.

Neste contexto, a Floresta Estacional encontra-se nas partes mais altas do terreno (acima de 375 m), associada aos afloramentos rochosos da Serra dos Caiabis. Pela nomenclatura de VELOSO et al. (1991) pode ser descrita como do

subtipo Semidecidual, condicionada pela dupla estacionalidade climática: uma tropical com época chuvosa no verão seguida por estiagens acentuadas no inverno, e de Submontana, por ocupar altitudes de 100 a 600 m. Segundo BERNASCONI et al. (2009) é caracterizada pela presença de representantes dos gêneros *Qualea* e *Vochysia* (Vochysiaceae). É o remanescente que apresenta a menor incorporação de terras pelas atividades econômicas, o que pode ser atribuído às dificuldades impostas pelo relevo, sendo a região das maiores elevações do terreno, onde se vislumbram manchas expressivas de declividades acentuadas.

A grande área de Tensão Ecológica ocupa a região do terreno mais abaixo, na faixa de 270 a 425 m de altitude, com relevo plano a suavemente ondulado. Inicialmente, essas áreas foram agrupadas juntamente com as áreas da Floresta Estacional, com certa dificuldade para a diferenciação. A distinção entre estas ocorreu em virtude da posição topográfica (altitude) que ocupam no terreno, que conforme a descrição de VELOSO et al. (1991) enquadram-se na faixa de altitude abaixo dos 425 m.

A Floresta Ombrófila ocorre sobre áreas com altitude variando de 210 a 325 m, e raras vezes até 375 m, com declividade entre todas as classes descritas. Pertence ao subtipo Aberta de Submontana, caracterizada pela ocorrência em terrenos com 100 a 600 m de altitude e disposição espaçada das árvores, principalmente das espécies *Bertholetia excelsa*, *Parkia pendula*, *Hymenaeae spp.*, e em menor proporção por cipós, palmeiras e bambus (VELOSO et al., 1991; BERNASCONI et al., 2009).

A Mata Ripária observada por toda a área de estudo acompanha paralelamente os cursos d'água e, na maioria, possuem as nascentes na Serra dos Caiabis, desaguando em sentidos opostos. A diferença altimétrica provocada pela localização resultou em valores elevados de declividade, em virtude de uma transição abrupta dos terrenos mais altos para a calha das drenagens. Essa tipologia funciona como corredor entre os demais tipos de vegetação, embora em muitos locais não esteja preservada em desrespeito claro a legislação ambiental. Legalmente definidas como Áreas de Preservação Permanente, são de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas aquáticos, pois segundo MONTEIRO et al. (2013) fornecem abrigo e sustento para a fauna, ajudam na estabilização das margens de rios, bem como na manutenção da qualidade da água.

Por fim, a ocupação da área pelas atividades econômicas é influenciada e condicionada pelo relevo, em que nas altitudes mais elevadas predominam a vegetação natural, e nas altitudes mais baixas, as atividades antrópicas. Quanto à declividade, é possível observar que nos terrenos com declividade acentuada, as maiores áreas são ocupadas por vegetação natural, enquanto que nos terrenos com declividade branda, as atividades antrópicas ocupam a maior área. De modo geral, a área possui inclinações favoráveis às práticas agrícolas, em virtude do predomínio de relevo suave ondulado, mas que qualquer ocupação deve ser planejada, levando em consideração as características físicas do terreno.

CONCLUSÃO

A análise dos resultados deste estudo permitiu o mapeamento das tipologias Floresta Ombrófila Aberta de Submontana, Floresta Estacional Semidecidual de Submontana, Área de Contato Floresta Estacional/Floresta Ombrófila, Mata Ripária, Vegetação Secundária e Uso Agropecuário, demonstrando que o relevo condiciona a distribuição da vegetação e uso da terra na região sul do município de Alta Floresta/MT.

Em relação ao uso das geotecnologias, constatou-se que o emprego de dados do sensoriamento remoto foi imprescindível devido à extensão da área estudada. Por sua vez, a resolução espacial da imagem SPOT-5 permitiu o mapeamento manual das tipologias florestais e uso da terra, e ao mesmo tempo, foi um trabalho cuidadoso em diferenciar as feições da paisagem. Refinamentos no mapeamento podem ser realizados mediante investigação de campo, com coleta de pontos para validação de cada classe reconhecida.

Cabe salientar que o produto cartográfico elaborado é uma condição prévia para interpretação atual da realidade complexa que eles proporcionam e proporcionarão, com vasta possibilidade de análises desses mapas e aplicações futuras. Para conservação da biodiversidade é importante que todas as tipologias florestais (fitofisionomias) sejam consideradas no planejamento ambiental, de modo a tornar mais eficiente a aplicação da legislação ambiental, que deve ser respeitada, sobretudo, com relação às Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. I. S.; BORGES, M. G.; RODRIGUES, H. L. A. Análise comparativa de fitofisionomias em áreas de bacias hidrográficas do rio São Lamberto e do rio Vacaria, Minas Gerais-MG com uso de sensoriamento remoto. **Revista Tocantinense de Geografia**, v. 6, n. 9, p. 140-156, 2017. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/geografia/article/view/3416>>. doi: 10.20873/uft.2317-9430.2017v6n9p139

BERNASCONI, P.; SANTOS, R. R.; MICOL, L.; RODRIGUES, J. A. **Avaliação ambiental integrada: Território Portal da Amazônia**. Alta Floresta: ICV, 2009. 108 p.

BISPO, P. C.; VALERIANO, M. M.; KUPLICH, T. M. Variáveis geomorfométricas locais e sua relação com a vegetação da região do interflúvio Madeira-Purus (AM-RO). **Acta Amazonica**, v. 39, n. 1, p. 81-90, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S004459672009000100008&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. doi: 10.1590/S0044-59672009000100008

BOHRER, C. B. A. Vegetação, paisagem e o planejamento do uso da terra. **Geographia**, v. 2, n. 4, p. 103-120, 2000. Disponível em: <<http://www.geographia.uff.br/index.php/geographia/article/view/44/42>>.

BONINI, I.; PESSOA, M. J. G.; SEABRA JÚNIOR, S. Faces da produção agrícola na Amazônia mato-grossense: tipos de exploração, origem dos agricultores e impactos na conservação ambiental em Alta Floresta (MT). **Novos Cadernos NAEA**, v. 16, n. 1, p. 173-190, 2013. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/975/1771>>. doi: 10.5801/ncn.v16i1.975

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos**. 3ª Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. 353 p.

FURTADO, L. F. A.; FRANCISCO, C. N.; ALMEIDA, C. M. Análise de imagem baseada em objeto para classificação das fisionomias da vegetação em imagens de

alta resolução espacial. **Geociências**, v. 32, n. 3, p. 441-451, 2013. Disponível em: <<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/GEOSP/article/view/7291>>.

GUIMARÃES, F. S.; BUENO, G. T.; MENDES, D. S. O.; SOUZA, J. B.; DINIZ, A. D. Mapeamento das unidades de paisagem natural na bacia do rio Demini, afluente do rio Negro-AM. **Acta Geográfica**, v. 10, n. 24, p. 18-33, 2016. Disponível em: <<http://revista.ufrr.br/actageo/article/view/2922/2202>>. doi: 10.5654/acta.v10i24.2922

GRECCHI, R. C.; BEUCHLE, R.; SHIMABUKURO, Y. E.; ARAGÃO, L. E. O. C.; ARAI, E.; SIMONETTI, D.; ACHARD, F. An integrated remote sensing and GIS approach for monitoring areas affected by selective logging: a case study in northern Mato Grosso, Brazilian Amazon. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, v. 61, n. 1, p. 70-80, 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0303243417300971>>. doi: 10.1016/j.jag.2017.05.001

IBGE. Instituto de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais/IBGE, 2012. 271 p.

MIRANDA, E. E. **Brasil em relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <[https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevo br/](https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/relevo%20br/)>.

MIRANDA, L. **Atlas geográfico de Mato Grosso**. 2ª Ed. Cuiabá: Entrelinhas, 2016. 64 p.

MONTEIRO, J. S.; CRUZ, J. C.; PADILHA, D. G.; BAUMHARDT, E. Permanent Preservation Areas and their environmental services. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n. 4, p. 299-309, 2013. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/JBB/article/view/634>>.

NASCIMENTO, P. S. R.; PETTA, R. A. Mapeamento da vegetação na Província Borborema através de imagem de satélite. **Revista Geonordeste**, v. 21, n. 2, p. 173-192, 2010. Disponível em: <<https://seer.ufs.br/index.php/geonordeste/article/view/5771>>.

NUNES, G. M.; SOUZA FILHO, C. R.; FERREIRA, L. G. Discriminação de fitofisionomias na Amazônia Central por meio de índices de vegetação de imagens com resolução espacial moderada. **Revista Geográfica Acadêmica**, v. 6, n. 1, p. 5-14, 2012. Disponível em: <<http://revista.ufrr.br/rga/issue/view/184>>.

OLIVEIRA, I. J. Chapadões descerrados: relações entre vegetação, relevo e uso das terras em Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 34, n. 2, p. 311-336, 2014. Disponível em: <<https://revistas.ufg.br/bgg/article/view/31734>>. doi: 10.5216/bgg.v34i2.31734

PEREIRA, J. L. G.; RENNÓ, C. D.; SILVEIRA, O. T.; FERREIRA, L. V. Classificação da cobertura da terra na Amazônia com base em imagens de satélite e caracterização das classes com relação à superfície do terreno. **Geografia AGRARIAN ACADEMY**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.4, n.7; p.113 2017

(Londrina), v. 21, n. 3, p. 115-131, 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/12294>>.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. **Sensoriamento Remoto da vegetação**. 2^o Ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2012. 176 p.

SILVA, S. T.; MELLO, J. M.; ACERVI JÚNIOR, F. W.; REIS, A. A.; RAIMUNDO, M. R.; SILVA, I. L. G.; SCOLFORO, J. R. S. Uso de imagens de sensoriamento remoto para estratificação do cerrado em inventários florestais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 80, p. 337-343, 2014. Disponível em: <<http://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/742/398>>. doi: 10.4336/2014.pfb.34.80.742

TARIFA, J. R. **Mato Grosso: clima - análise e representação cartográfica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011.

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.