



## Monitoramento da expansão agrícola do Município de Alta Floresta-MT no período de 2008 a 2015<sup>(1)</sup>.

Tauan Rimoldi Tavanti<sup>(2)</sup>; Rafael Polachini<sup>(2)</sup>; Fabio Tomaz Jacobi<sup>(2)</sup>; Paulo Reinoldo Justen<sup>(3)</sup>; Edgley Pereira da Silva<sup>(4)</sup>.

<sup>(1)</sup>Trabalho executado com recursos da Universidade do Estado do Mato Grosso.

<sup>(2)</sup>Graduandos em Eng. Agrônoma, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Alta Floresta-MT (rafaelpolachini13@hotmail.com); <sup>(3)</sup>Eng. Agrônomo, Graduado na UNEMAT, Alta Floresta-MT. <sup>(4)</sup> Professor Dr. Adjunto, UNEMAT, Alta Floresta-MT.

**RESUMO:** Considerando a escassez de informações geoespaciais sobre a expansão agrícola no município de Alta Floresta-MT, há crescente necessidade de utilização de geotecnologias no monitoramento e tomada de decisões sobre o uso do solo. O presente trabalho objetivou mapear a expansão da agricultura sobre o relevo do Município de Alta Floresta-MT, nos períodos de 2008 a 2015 por meio de análise temporal, utilizando-se de geotecnologias. Nesse estudo foram utilizados software Arcgis 9.3 e imagens orbitais dos satélites Spot-5 do ano de 2008 como base de apoio, Landsat-5, ResourceSat-1, Landsat-8 e SRTM. Os dados analisados demonstraram que poucas áreas de agricultura são observadas em 2008 (0,19 %). Porém em 2015, a agricultura representa 1,03 % da área total do município, desenvolvido com mais de 90 % com relevo considerado plano à suave ondulado e com altitude variando entre 200 a 480 m, demonstrando que grande parte do município é favorável a mecanização. A agricultura evoluiu: em 2008 a atividade ocupava 0,19 % aumentando nos anos seguintes, chegando a 1,03 % no ano de 2015, porém pouco expressiva. As atividades agrícolas estão se desenvolvendo principalmente em áreas com declividade inferior a 8 %.

**Termos de indexação:** Agricultura, Geotecnologias, Planejamento.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se verificado um contínuo avanço da fronteira agrícola na região Amazônica, onde se aponta o monocultivo como o principal condicionante, o que vem preocupando a comunidade brasileira às prováveis mudanças ambientais decorrentes do avanço da monocultura na região (Souza, 2009).

O uso de imagens de satélite é o melhor caminho para gerenciar e diagnosticar o comportamento ou o potencial agrícola de uma região, uma vez que as informações derivadas de imagens orbitais proveem respostas rápidas e seguras, diretamente vinculadas à avaliação, monitoramento e mapeamento eficientes dessas áreas. O Sensoriamento Remoto

(SR) nos possibilita aplicações em diversas áreas, como a agricultura. Várias aplicações do SR podem ser utilizadas no mapeamento da cobertura vegetal e do uso da terra, através de técnica de interpretação de imagens, que consiste em examinar os objetos e suas respostas espectrais de acordo com os padrões da imagem, juntamente com um levantamento de dados a respeito dos alvos presentes na região e também verificações de campo (Silva et al., 2008).

Uma técnica bastante utilizada na detecção de mudanças é a análise de imagens multitemporais, pois elas são capazes de auxiliar no reconhecimento de padrões de comportamento típico de cada componente da imagem. As análises multitemporais podem trazer o benefício de minimizar os problemas causados pela variabilidade temporal devido à geração de informações quantitativas sobre a cobertura e uso da Terra (Crusco, 2006).

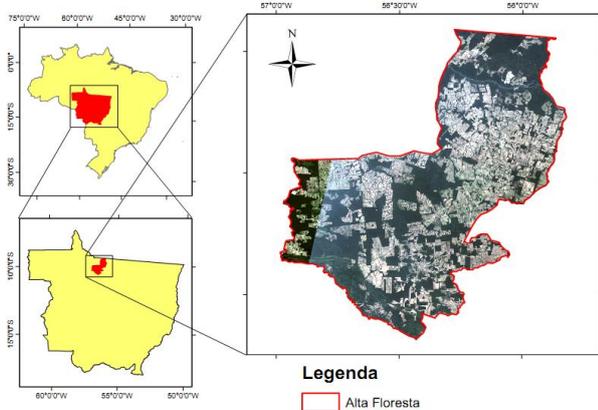
Recentemente no município de Alta Floresta-MT, diversas áreas onde se desenvolve a pecuária estão sendo substituídas por áreas agrícolas. Neste contexto, as técnicas de Sensoriamento Remoto aliado aos Sistemas de Informações Geográficas (SIGs) auxiliam no mapeamento dessas regiões. Considerando a escassez de informações geoespaciais sobre a expansão agrícola no município de Alta Floresta-MT e a crescente utilização de geotecnologias para o monitoramento e tomada de decisões sobre o uso do solo. O presente trabalho objetivou mapear a expansão da agricultura sobre o relevo do Município de Alta Floresta-MT, nos períodos de 2008 a 2015 por meio de análise temporal, utilizando-se de geotecnologias.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo abrangeu o Município de Alta Floresta-MT, situado no norte do estado de Mato Grosso com coordenada geográfica central 09° 52' 33", de Latitude Sul e 56° 05' 09" de Longitude Oeste, correspondendo a uma área aproximadamente de 8.913,04 km<sup>2</sup> (**Figura 1**).

O clima de Alta Floresta-MT encontra-se na zona IB3a, caracterizando-se por equatorial continental úmido com estação seca definida da depressão sul amazônica, com temperatura média anual entre 24,3

e 24,8°C. O volume de precipitação pluviométrica é elevado ficando entre 2000 e 2300 mm (Seplan, 2006).



**Figura 1** – Localização geográfica do município de Alta Floresta-MT.

### Materiais Utilizados

Nesse estudo foram utilizados SIG (Arcgis 9.3) e imagens orbitais dos satélites Spot-5 do ano de 2008 como base de apoio, Landsat-5, ResourceSat-1, Landsat-8 e SRTM obtidas por sensoriamento remoto e técnicas de geoprocessamento. Na produção de informações sobre a expansão agrícola realizou-se uma análise quantitativa das áreas em expansão e um diagnóstico dos diferentes tipos de relevo.

### Processamento de imagem de satélite

Foram realizadas classificações de imagens dos sensores TM-Landsat-5, LISS-ResourceSat-1 e OLI-Landsat-8, com resolução espacial de 30 m, 24 m e 15 m respectivamente, para obtenção das áreas de expansão agrícola do município. Logo, Constituiu de uma vetorização por *shapefile*.

A manipulação das imagens envolveu operações de processamento digital, onde foram realizadas: cruzamentos e análises espaciais, visando à criação de mapas das áreas agrícolas.

Para o armazenamento dos dados referentes aos diversos aspectos abordados foi gerado, a partir dos recursos disponíveis no SIG, um banco de dados georreferenciado permitindo desta forma a associação dos dados estudados aos atributos geográficos dos mapas temáticos produzidos. A técnica utilizada para reunir, organizar e cruzar as informações geradas pelos diversos estudos (estudos disponíveis e desenvolvidos) constituiu o banco de dados georreferenciado, o qual possibilitou a manipulação das informações sobre a área, em meio digital, permitindo a atualização permanente e sistemática das informações constantes no presente trabalho.

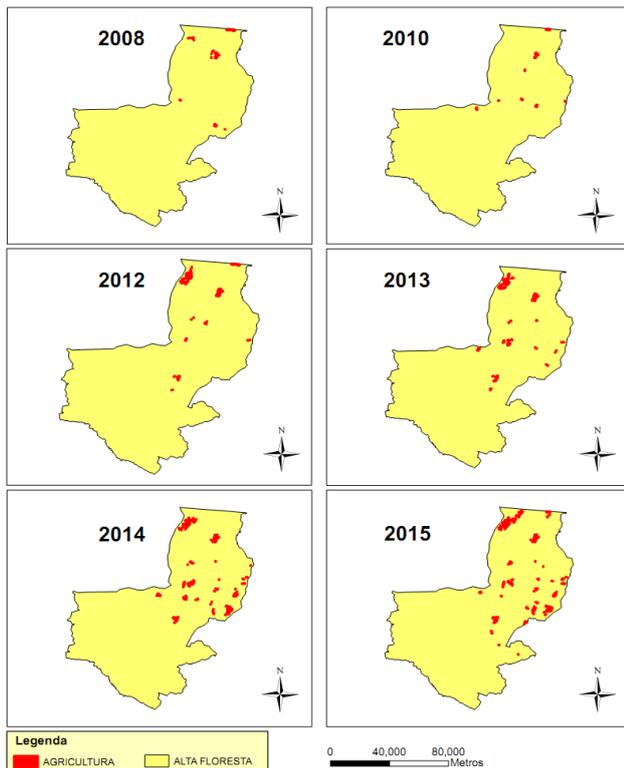
A geração de mapas temáticos de classes de declividade e Modelo Digital de Elevação (MDE) tem se destacado como uma técnica importante no planejamento de lavouras agrícolas, onde os produtos foram elaborados SIG, na Extensão *Spatial Analyst*, com uso das ferramentas *Slope* e *Reclassify*. O mosaico de imagem SRTM foi utilizado como dado de base e a classificação da declividade das formas de relevo adotada como referência foi a da EMBRAPA (1999), sendo Plano 0 a 3%, Suave ondulado 3 a 8%, Ondulado 8 a 20%, Forte ondulado 20 a 45%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se avalia a expansão em escala temporal no Município de Alta Floresta-MT, duas variáveis na agricultura são observadas, uma é o uso da agricultura como meio de recuperar áreas degradadas onde havia pastagens, com o intuito de baratear os custos da chamada “reforma das pastagens”, nesta variável o produtor faz apenas uma safra com uma cultura comercial e depois retorna com a pastagem na área. E a outra é um contínuo uso da área com lavouras ao longo dos anos.

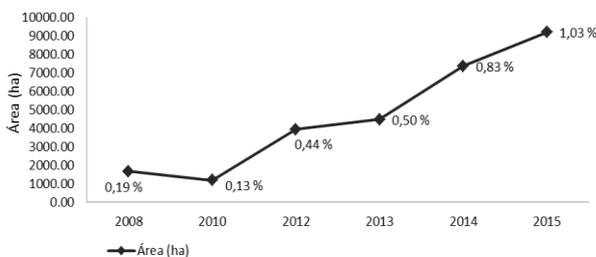
Araújo (2008) afirma haver ciclos econômicos em que qualquer município de expansão agrícola apresenta: desmatamento – pastagem – agricultura. Logo Brandão et al. (2006), apontam que as áreas ocupadas com pastagens são muito mais viáveis de serem convertidas em área com soja e, no próprio período em que se dá essa conversão, iniciar-se a produção de soja. E que a conversão de pastagens em plantação de soja pode ser temporária, tendo por objetivo final a produção de novas pastagens, o que eleva a rentabilidade dessa operação. Dentro deste contexto, Dias-Filho (2012) ressalta que a integração dos sistemas de produção de grãos e pecuária é opção viável para intensificar o uso da terra, elevando os níveis de produtividade e diversidade da propriedade rural, bem como para recuperar pastagens degradadas, reduzir os riscos de degradação e reduzir desmatamentos.

A evolução da agricultura a partir de imagens dos sensores TM-Landsat-5, LISS-ResourceSat-1 e OLI-Landsat-8 no município de Alta Floresta podem ser visualizadas na **figura 2**.



**Figura 2** – Expansão agrícola no município de Alta Floresta-MT em escala multitemporal nos anos de 2008 a 2015.

Através das informações obtidas por meio de interpretação visual e cálculos de área, o município de Alta Floresta apresentava uma área cultivada de 1.665 ha no ano de 2008, porém essa área diminuiu no ano de 2010, passando a 1.185 há. Já nos anos subsequentes a área cultivada tendeu a aumentar, passando para 3.944 ha no ano de 2012 e chegando a 9.183 ha no ano de 2015, contudo essa área corresponde a apenas 1,03 % da área total do município. Destacam-se a soja, o milho e o arroz como os principais cultivos. Esses resultados podem ser melhores expressos na **figura 3**.



**Figura 3** – Gráfico referente à área agrícola e respectivas porcentagens do município de Alta Floresta, MT nos anos de 2008 a 2015.

Delmon et al. (2013) em estudos realizados sobre a expansão da agricultura em Sorriso/MT de

1988 a 2008, mostraram que 67,44% da área do município, foi incorporada à atividade agrícola, restando atualmente apenas 32,52% (300.551,5 ha) da vegetação original do município.

Frascino (2010), afirma que as áreas de expansão do agronegócio seguem ao norte de Mato Grosso seguindo a BR-163 em direção ao Pará, onde no fim da linha se encontra um elemento de importância estratégica fundamental, o Porto de Santarém.

Conforme Alencar et al. (2004), a redução do custo de transporte, a possibilidade de melhorias nas estradas que ligam Mato Grosso aos portos no Rio Amazonas (como, por exemplo, a BR-163), os expressivos ganhos de produtividade nos cerrados do Centro-Oeste e o desenvolvimento de variedades de soja mais aptas às condições quentes e úmidas da Amazônia, instalação de unidades de armazenamento de empresas de comercialização facilidade de financiamento e mercado garantido contribuem para a expansão agrícola.

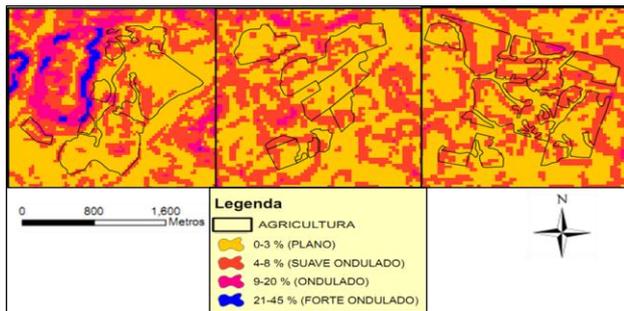
Predominam na área de estudo terras com baixa declividade, e esta característica favorecer a sustentabilidade do agronegócio, podendo indicar solos de menor susceptibilidade à erosão e maior viabilidade de mecanização. No entanto para se definir a aptidão agrícola, outros fatores limitantes devem ser considerados como: excesso de água, pedregosidade, rochiosidade, fertilidade natural, clima e outros atributos do solo.

No município de Alta Floresta, mais de 90 % da área está entre 0 e 8 % de declividade, sendo um relevo considerado plano a suave ondulado, as demais áreas estão nas classes ondulado e forte ondulado (**Tabela 1**), essas duas últimas classes estão presentes nos extremos do município, ao norte próximas ao Rio Teles Pires e ao sul, é constituída pela Serra dos Apiacás. Domingues (2012) em estudos realizados na microbacia Mariana no Município de Alta Floresta, MT, também constata que o relevo predominante é plano e suave ondulado em 96,21 % da área avaliada.

**Tabela 1** – Extensão e distribuição percentual das formas de relevo do município de Alta Floresta, MT.

Declividade	Área (ha)	%
0-3 % (plano)	465.954,93	52,28
4-8 % (suave ondulado)	367.784,55	41,26
9-20 % (ondulado)	55.540,08	6,23
21-45 % (forte ondulado)	1.832,22	0,21

Ao sobrepor a máscara criada pela extensão dos cultivos agrícolas de 2008 a 2015, pode-se afirmar que toda a extensão agrícola estabelece sobre terrenos com declividade entre 0 e 8 % (**Figura 4**).



**Figura 10** – Destaque de áreas agrícolas em relevo plano e suave ondulado.

Santos (2012) em sua avaliação no município de Luís Eduardo Magalhães-BA, constatou que a declividade do terreno variou de 0% a 12%, com valores médios de 4,20%. Do mesmo modo Pissarra et al. (2009) em estudos realizados no município de Jaboticabal, SP, constataram que a classe de relevo predominante é suave ondulado, variando entre 3 a 8% a declividade.

## CONCLUSÕES

A agricultura em 2008 ocupava 0,19 %, porém no ano de 2015 chega a 1,03 %.

O relevo do município apresentou-se favorável em mais de 90 % à mecanização.

As atividades agrícolas estão se desenvolvendo principalmente em áreas com declividade inferior a 8 %.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, A; NEPSTAD, D; MCGRATH, D; MOUTINHO, P; PACHECO, P; DIAZ, M. D. C. V; SOARES FILHO, B. Desmatamento na Amazônia: Indo além da “emergência crônica”. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia – IPAM. Belém – PA. 2004. 89p.

ARAÚJO, R. A. Florística e estrutura da comunidade arbórea em fragmento florestal urbano no município de Sinop, Mato Grosso. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso – UFMT. 2008. 132p.

BRANDÃO, A. S. P; REZENDE, G. C; MARQUES, R. W. C. Crescimento agrícola no período no 1999/2004: A explosão da soja e da pecuária bovina e seu impacto sobre o meio ambiente. Revista de Economia Aplicada. São Paulo, v. 10. 2006.

CRUSCO, N. A. Sensoriamento remoto para análise multitemporal da dinâmica de áreas agrícolas. Dissertação de Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Sensoriamento Remoto. INPE São José dos Campos, 2006. 105p.

DELMON, J. M. G; SOARES, E. R. C; KREITLOW, J. P; NEVES, R. J; NEVES, S. M. A. S. Expansão da agricultura em Sorriso/MT de 1988 a 2008. Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT. Enciclopédia

Biosfera, Centro Científico Conhecer – Goiânia-GO, v.9. 2013.

DIAS-FILHO, M. B. Desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. Documentos. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA. Embrapa Amazônia Oriental. Belém – PA. 2012. 36p.

DOMINGUES, T. R. Geotecnologia aplicada ao mapeamento pedológico detalhado da microbacia Mariana, município de Alta Floresta – MT. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Ciências Agrárias e Biológicas, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta-MT, 2012.

EMBRAPA, Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, Brasília, DF, 1999. 166p.

FRASCINO, Y. G. A expansão do agronegócio na BR-163 paraense. Anais... XVI Encontro Nacional dos Geógrafos. Porto Alegre – RS. 2010.

PISSARRA, T. C. T; ARRAES, C. L; RODRIGUES, F. M; CAMPOS, S. Aplicação de técnicas de sensoriamento remoto e sistema de informação geográfica para mapeamento da declividade e solos no Município de Jaboticabal, S.P. Anais... XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil – INPE. 2009.

SANTOS, P. S; Expansão agrícola de 1984 a 2006 e Estimativas agrícolas por sensoriamento Remoto e SIG no município de Luís Eduardo Magalhães-BA. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE. São José dos Campos-SP. 2012. 106p.

SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Unidades Climáticas do Estado de Mato Grosso. Zoneamento Sócio Econômico Ecológico. CD-Rom do Atlas Climatológico de Mato Grosso. Laboratório de Climatologia. Universidade Federal do Estado de Mato Grosso. Cuiabá - MT. 2006.

SILVA, J. S. V; LUCIANO, A. C. S; LOPES, V. Z. Cobertura Vegetal e Uso da Terra na Carta Mir 2555 - Água Clara. Anais... IX SEMAGEO. Semana de Geografia, Cáceres-MT, 2008.

SOUZA, P. J. O. P. Avanço da fronteira agrícola na Amazônia: impactos no balanço de energia e simulação do crescimento e rendimento da soja. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, 2009. 284.