



MAPEAMENTO DA EXPANSÃO AGRÍCOLA NO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA-MT NOS ANOS DE 2019 E 2022

Rodrigo Bellaver da Silva¹; Rafael Polachini²; Ademilso Sampaio de Oliveira³, Wesley Vicentino Claudino⁴; Edgley Pereira da Silva⁴

¹Acadêmico de Agronomia-UNEMAT (rodrigobellaver@hotmail.com), Alta Floresta/MT, Brasil,

²Engenheiro agrônomo

³Professor Doutor, Alta Floresta/MT, Brasil,

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

Recebido em: 15/08/2023 – Aprovado em: 15/09/2023 – Publicado em: 30/09/2023

DOI: 10.18677/EnciBio_2023C23

RESUMO

Nos últimos anos no município de Alta Floresta - MT tem-se observado grande avanço da monocultura sobre áreas de pastagem, e o uso das geotecnologias são de grande importância no monitoramento e tomada de decisão. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a expansão agrícola no município de Alta Floresta – MT, através da análise multitemporal avaliando o uso e ocupação do solo, nos anos de 2019 e 2022. Para a realização desse estudo foram utilizadas imagens Landsat 8-9 OLI/TIRS C2L1 para os anos de 2019, 2022, e para os procedimentos de manipulação de imagem foi utilizado o *software* QGIS versão 3.26.3. Os dados obtidos mostram que ocorreu uma queda da área de pastagem em 10,9% no período de 2019 e 2022, em consequência as áreas de agricultura sofreram aumento de 6,49% durante todo o período de estudo, passando a representar 7,92% de todo o território municipal. As áreas agrícolas que antes ocupavam 1,43% passaram a representar 7,92% do município em 2022. Apesar do aumento das áreas agrícolas, a pecuária ainda é predominante e possui maior área produtiva representada por 37,6%.

PALAVRAS-CHAVE: Agricultura, Monitoramento, Planejamento, Sensoriamento Remoto.

MAPPING OF AGRICULTURAL EXPANSION IN THE MUNICIPALITY OF ALTA FLORESTA-MT IN THE YEARS 2019 AND 2022

ABSTRACT

In recent years, a significant expansion of monoculture over pasture areas has been observed in the municipality of Alta Floresta - MT, and the use of geotechnologies is of great importance in monitoring and decision-making. This study aims to evaluate agricultural expansion in the municipality of Alta Floresta - MT through multi-temporal analysis, assessing land use and land cover in the years 2019 and 2022. Landsat 8-9 OLI/TIRS C2L1 images were used for the years 2019 and 2022, and the QGIS software version 3.26.3 was employed for image manipulation procedures. The data obtained indicate a decrease in pasture area by 10.9% between 2019 and 2022.

Consequently, agricultural areas experienced an increase of 6.49% over the entire study period, representing 7.92% of the entire municipal territory. The agricultural areas, which previously occupied 1.43%, expanded to represent 7.92% of the municipality in 2022. Despite the increase in agricultural areas, livestock farming remains predominant, representing the largest productive area at 37.6%.

KEYWORDS: Agriculture, Monitoring, Planning, Remote Sensing.

INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, a preocupação com a segurança alimentar e o interesse cada vez maior em relação à sustentabilidade ambiental estão entre os principais desafios a serem enfrentados pelos países para as próximas décadas (SCHULTER *et al.*, 2017).

A modernização agrícola é um processo em expansão e que tem provocado mudanças significativas nas atividades agropecuárias de todo o Brasil, especialmente nas áreas consideradas como fronteira agrícola (LOBÃO; STADUTO, 2017). As alterações causadas no espaço geográfico em decorrência do uso e ocupação do solo, podem ocasionar mudanças nas características físicas e químicas do solo (PEREIRA, 2017).

As atividades agrícolas geram grande impacto sobre as condições ambientais, através da retirada da vegetação nativa e poluição dos rios pelo uso excessivo de agrotóxicos, além da degradação e erosão do solo pelo manejo inadequado (FIRMINO; FONSECA, 2020).

O uso de geotecnologias tem contribuído cada vez mais para o monitoramento das condições ambientais, analisando e comparando dados atuais com datas passadas com objetivos de projetar cenários futuros (MENDES, 2019). Com o uso das geotecnologias é possível fazer um levantamento mais dinâmico e completo através do cruzamento de diferentes tipos de informações (CARDOSO; COSTA, 2019).

O município de Alta Floresta – MT nos últimos anos tem passado por mudanças no cenário produtivo com o avanço da agricultura sobre áreas antes destinadas a pecuária. Diante dessas mudanças o Sensoriamento Remoto (SR) junto aos Sistemas de Informação Geográficas (SIGs), tem papel importante no monitoramento sobre o avanço da monocultura na região.

Tendo em vista a necessidade de informações sobre desenvolvimento agrícola do município, este trabalho tem como objetivo gerar dados sobre a expansão agrícola através da análise multitemporal de imagens de satélites no período de 2019 e 2022.

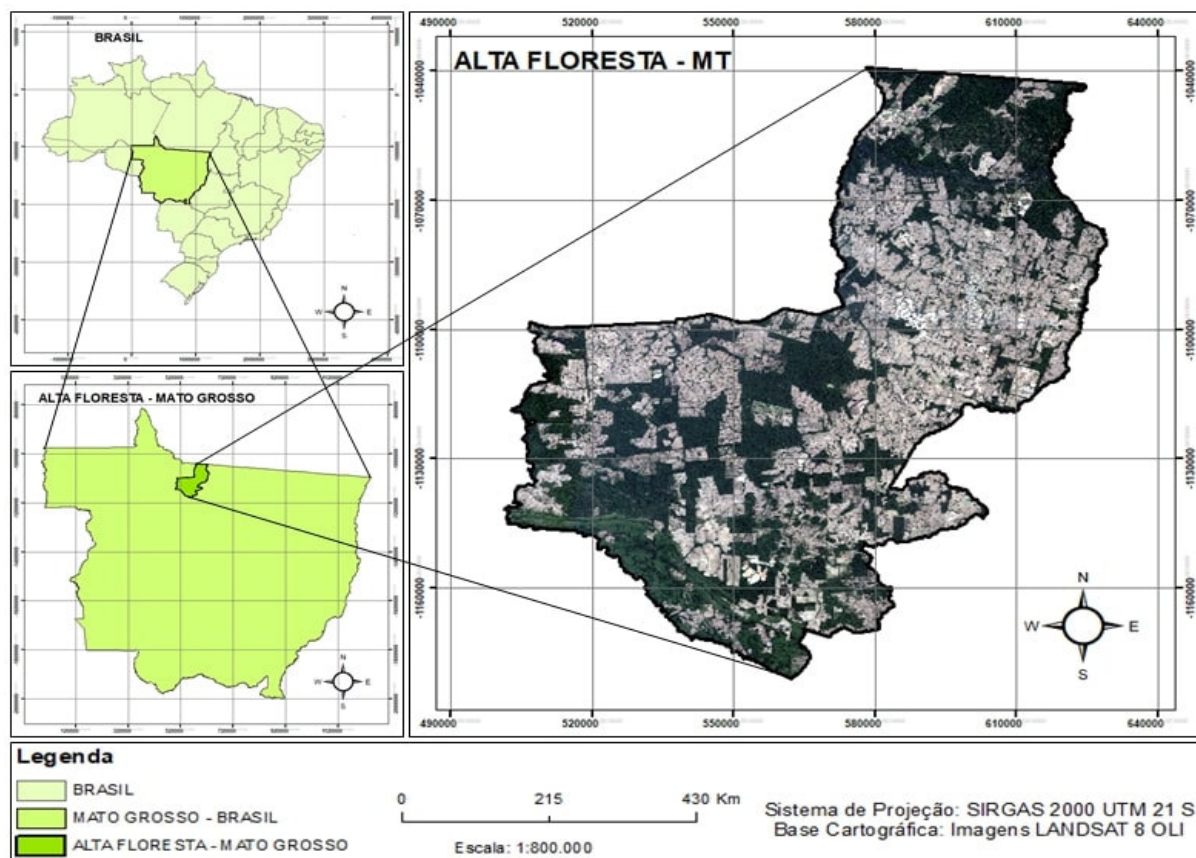
MATERIAL E MÉTODOS

Localização da área de estudo

A área de realização do estudo compreende o município de Alta Floresta - MT, localizada no norte do estado de Mato Grosso com coordenada geográfica cêntrica 09° 52' 33" de Latitude Sul e 56° 05' 09" de Longitude Oeste, com uma área de aproximadamente 8.947Km².

Segundo a classificação feita pela SEPLAN (2017), o município se encontra na zona I B3a, caracterizado por clima equatorial continental úmido, com período chuvoso de outubro a abril e temperaturas que variam entre 24,7° a 25, 7°. A vegetação predominante é de Floresta Ombrófila e Floresta Estacional com pequenas áreas de Savana (Cerrado). Predominância de solo tipo Argiloso com presença de Latossolos, Neossolos Litólicos e Plintossolos.

FIGURA 1 – Localização do município de Alta Floresta-MT. Alta Floresta – MT, 2022.



Fonte: Os Autores (2022)

Metodologia de processamento de imagens

Para a obtenção dos dados sobre o uso e ocupação de solo para o município, foram utilizadas imagens Landsat 8-9 OLI/TIRS C2L1 com resolução espacial de 30m e 15m respectivamente, obtidas a partir de imagens pancromáticas. Para a confecção dos mapas temáticos sobre a expansão agrícola no município de Alta Floresta – MT foi utilizado o *Software* QGIS versão 3.26.3.

Para a mapeamento das áreas agrícolas foi utilizado o método de máxima verossimilhança (MAXVER) a fim de obter as classes de uso e ocupação do solo. As classes obtidas foram Agricultura (1), Pastagem (2), Floresta (3), Água (4) e Solo Exposto (5).

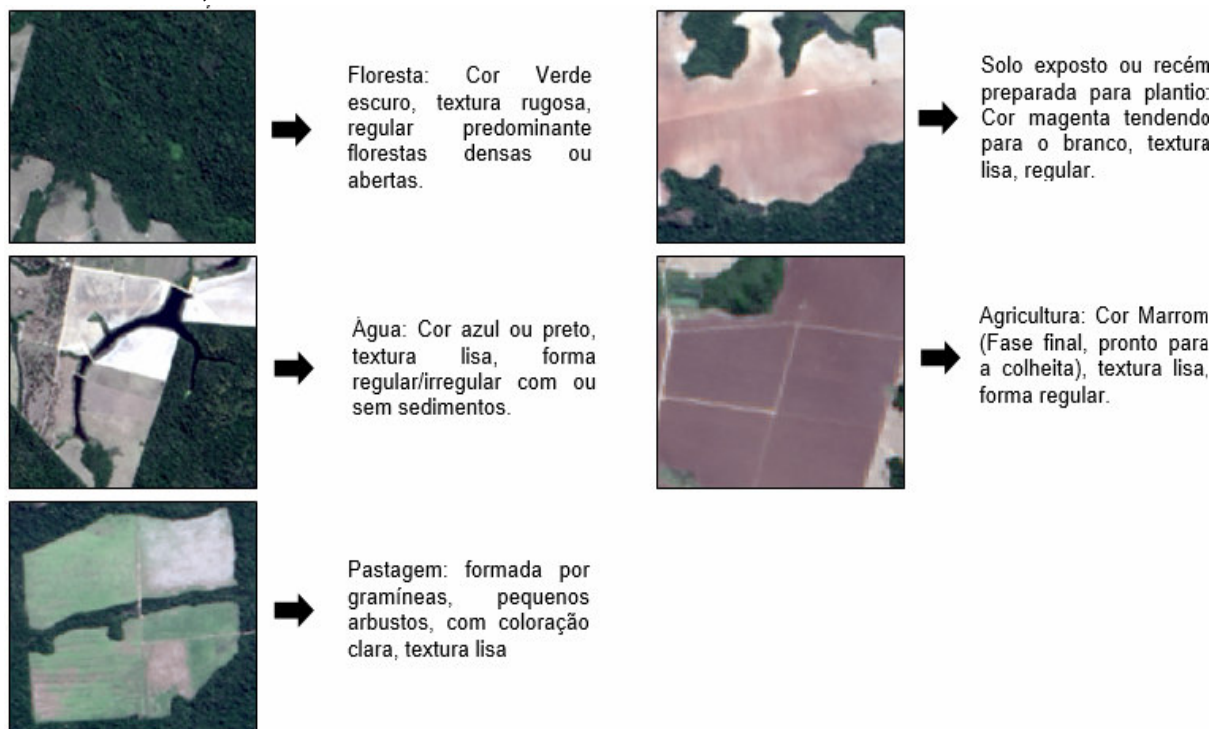
A classificação ocorreu de forma supervisionada através da coleta de 15 amostras para cada classe, que permitiram analisar e quantificar as áreas destinadas a agricultura junto com as demais ocupações do solo. Para confrontar os dados levantados, foram feitas visitas às áreas classificadas e coletados pontos de GPS, que posteriormente foram inseridas na imagem com intensão de confirmar a veracidade das informações obtidas.

Classificação por máxima verossimilhança (MAXVER)

A máxima verossimilhança é um método comumente utilizado para gerar mapas de uso e ocupação do solo em uma classificação supervisionada. O MAXVER é um algoritmo que considera pontos individuais de uma imagem atribuindo um valor ao *pixel*, dessa forma são geradas classes que comparadas

entre si em um modelo estatístico que define a probabilidade de um *pixel* pertencer àquela classe (LEITE; ROSA, 2012). A classificação das classes para determinar o uso do solo foi realizada através de amostras com base em chaves de interpretação (Figura 2)

FIGURA 2: Chaves de interpretação das classes de uso e ocupação do solo. Alta Floresta – MT, 2022.



Fonte: Os Autores (2022)

Fusão de Imagens Orbitais

As técnicas de fusão de imagens multiespectrais e pancromáticas se mostram como ferramentas valiosas para o aprimoramento da acuidade visual do ponto de vista da resolução espacial e, por consequência, do reconhecimento de feições de uso e cobertura da terra (PISANI *et al.*, 2019).

O processo de fusão de imagens de sensoriamento remoto pode ser realizado tanto com bandas de um mesmo sensor quanto com bandas de diferentes sensores, visando como resultado melhorias na qualidade das imagens (SOARES *et al.*, 2015).

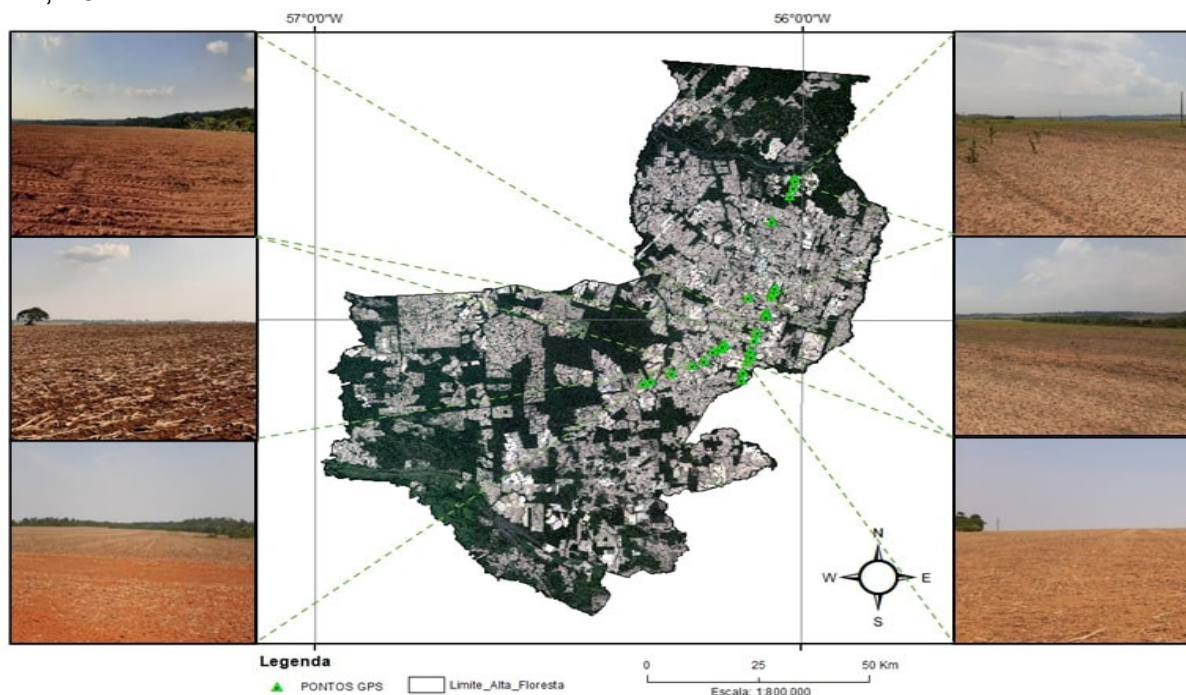
A qualidade da fusão de imagens é influenciada por diversos fatores, entre eles, a data da aquisição das imagens, pois variações nas condições meteorológicas e de iluminação podem facilitar, restringir ou dificultar o processamento (NASCIMENTO *et al.*, 2007).

Reconhecimento da Área de estudo por GPS

Tendo como base as informações obtidas da expansão agrícola através da classificação preliminar em *Software*, a verificação a campo através do reconhecimento visual e obtenção de pontos de GPS do local, tiveram como objetivo confrontar e comprovar a veracidade das informações.

As coordenadas geográficas passaram por um processo de transformação para serem ajustadas ao modelo, e assim serem inseridas na imagem de estudo, possibilitando a identificação das áreas agrícolas (Figura 3).

FIGURA 3: Localização e distribuição dos pontos obtidos por GPS. Alta Floresta – MT, 2022.



Fonte: Os Autores (2022)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Uso e ocupação do solo

Quando se observa o uso e cobertura dos solos do município de Alta Floresta - MT para o ano de 2019 e 2022, é possível perceber algumas situações imperantes no decorrer desse tempo. Há o avanço da agricultura sobre áreas de pastagens, esse processo ocorre pelo fato destas possuírem boa aptidão para a atividade ou mesmo pelo processo de recuperação de pastagens degradadas.

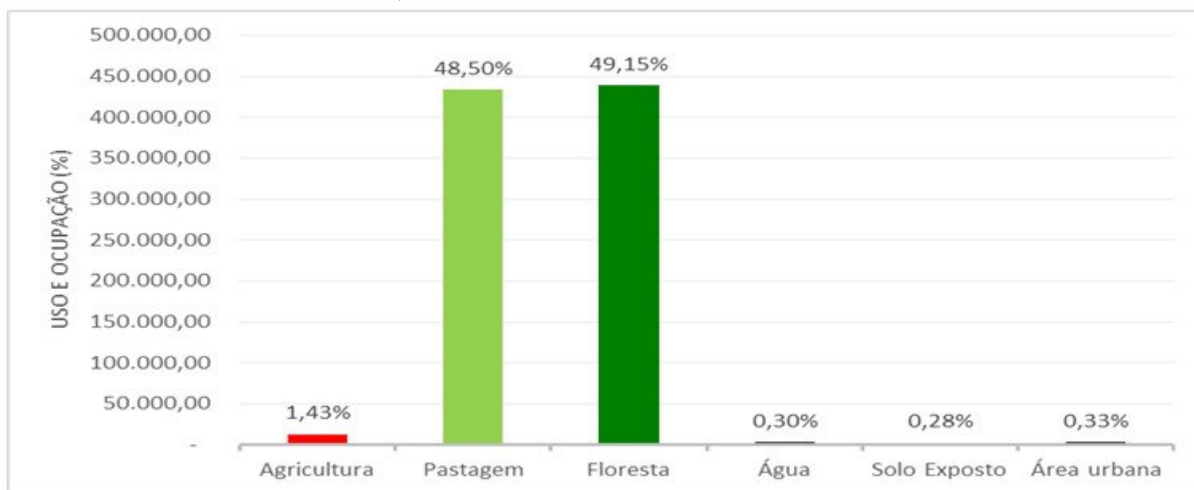
Para Gasques *et al.*, (2012) o aquecimento do mercado mundial por *comodities* abriu espaço para grandes oportunidades no agronegócio brasileiro, a preocupação com o aumento populacional e a necessidade de atender a demanda por alimentos, fizeram com que os produtos advindos do agronegócio alcançassem preços elevados, impulsionando a produção interna do País.

Os resultados mostraram para o ano de 2019 que o município possuía área de aproximadamente 12.823,75 ha destinados as atividades agrícolas, representando o equivalente de aproximadamente 1,43% do território, sendo possível observar poucas áreas dispersas ao longo do território municipal (Figura 5). Sendo a base da economia do município a atividade pecuária em diferentes sistemas de manejo o que predominou por décadas.

As áreas de pastagem representavam 48,5% da área do município em 2019 com área total de 433.612,35 hectares. As áreas de floresta ocupavam 51,38% da região equivalente a 459.673,06 ha. Já a área de solo exposto cerca de 2.544,57 ha representando 0,28% da área de estudo em 2019.

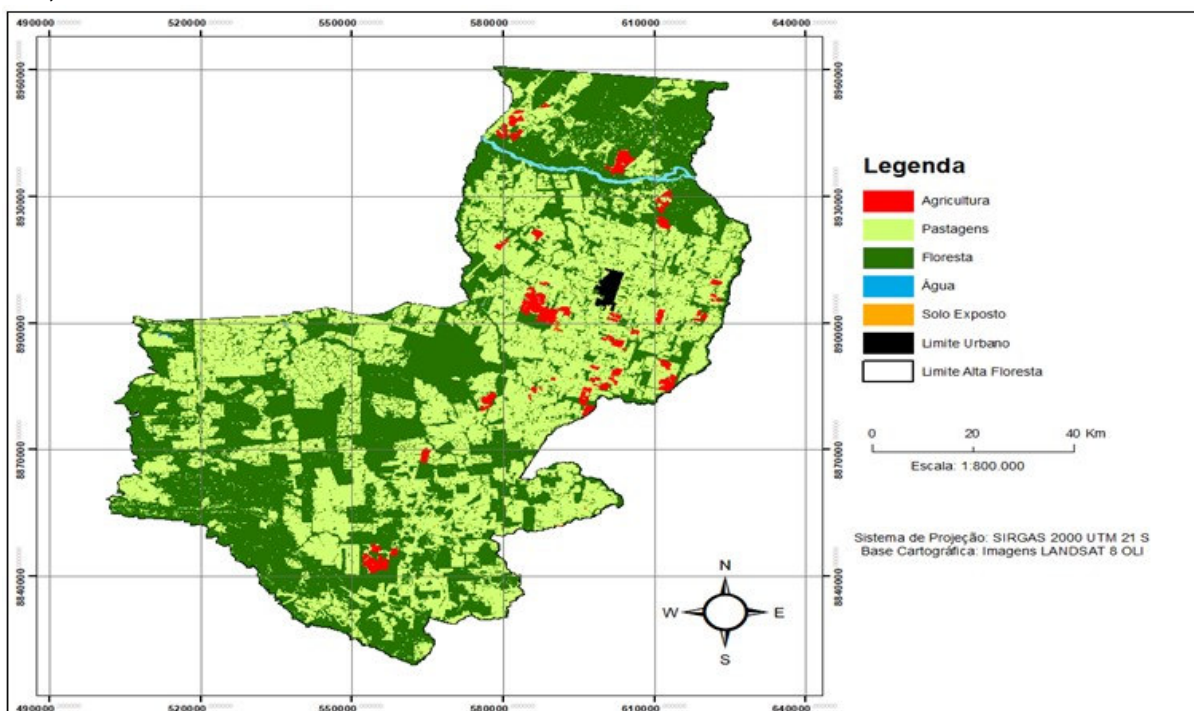
As áreas de atividades agrícolas podem ser vistas no mapa de uso e ocupação dos solos (Figura 5). Percebe-se a presença da agricultura em diferentes pontos ao longo do território municipal de Alta Floresta – MT.

FIGURA 4: Gráfico comparativo das classes de uso e ocupação do solo no ano de 2019. Alta Floresta – MT, 2022.



Fonte: Os Autores (2022)

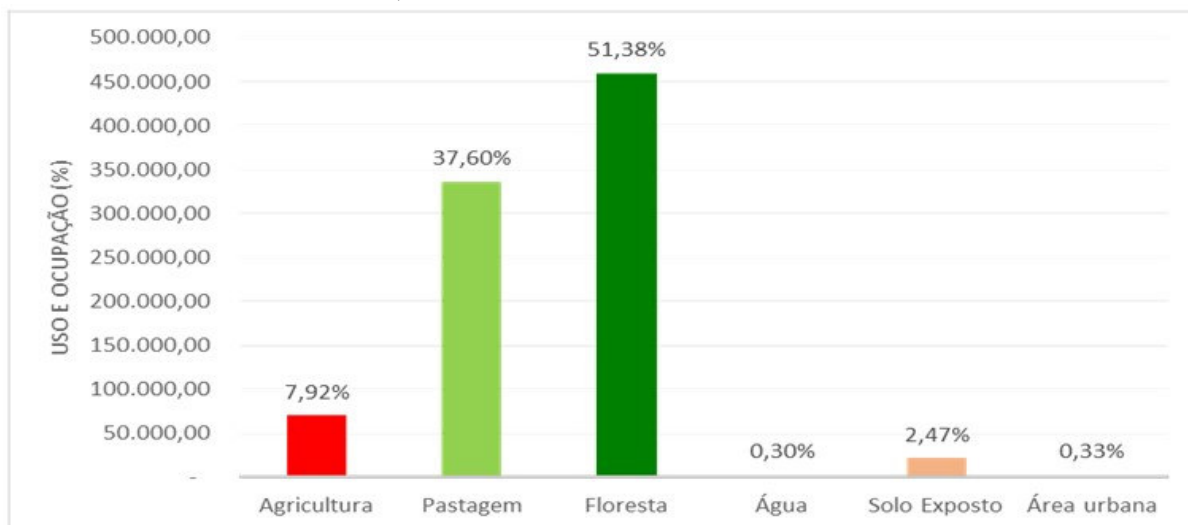
FIGURA 5: Mapa do uso e ocupação do solo no ano de 2019. Alta Floresta – MT, 2022.



Fonte: Os Autores (2022)

Para o ano de 2022 valores de área relacionada a agricultura sofreram um salto de 6,49% passando a representar 7,92% da área do município com cerca de aproximadamente 70.854,71 hectares (Figura 6).

FIGURA 6: Gráfico comparativo das classes de uso e ocupação do solo no ano de 2022. Alta Floresta – MT, 2022.

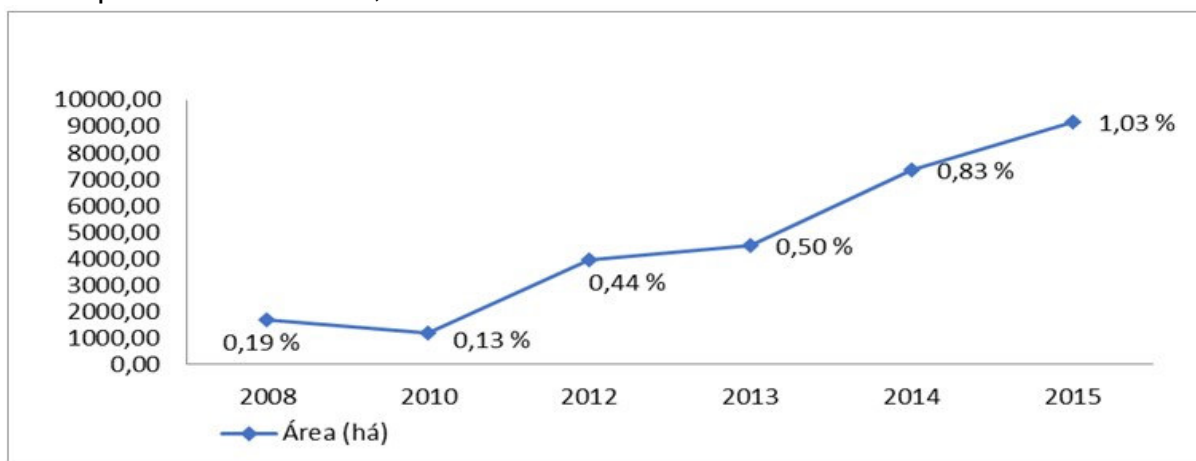


Fonte: Os Autores (2022)

Em estudo semelhante realizado por Polachini *et al.*, (2018) também em Alta Floresta – MT avaliando o intervalo de 2008 a 2015, mostra que em 2015 o município apresentava área cultivada de 9.183 ha correspondendo a 1,03%, conforme a Figura 7.

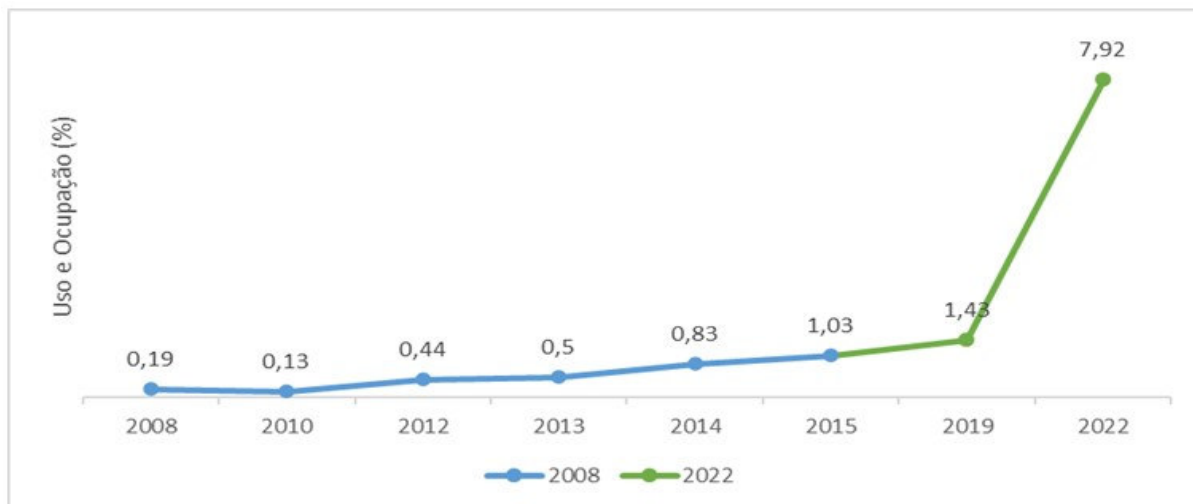
No trabalho de Shibuya *et al.*, (2023) estudou-se o crescimento da cultura de cana-de-açúcar em Alto Taquari-MT. Os resultados obtidos apresentam a mudança de uso da terra, registrada pelo MapBiomas e IBGE, no município. O registro do trabalho de 14.000 hectares, assemelha ao valor informado na plataforma.

FIGURA 7: Gráfico referente à área agrícola e respectivas porcentagens do município de Alta Floresta, MT nos anos de 2008 a 2015.



Fonte: Polachini *et al.*, (2018)

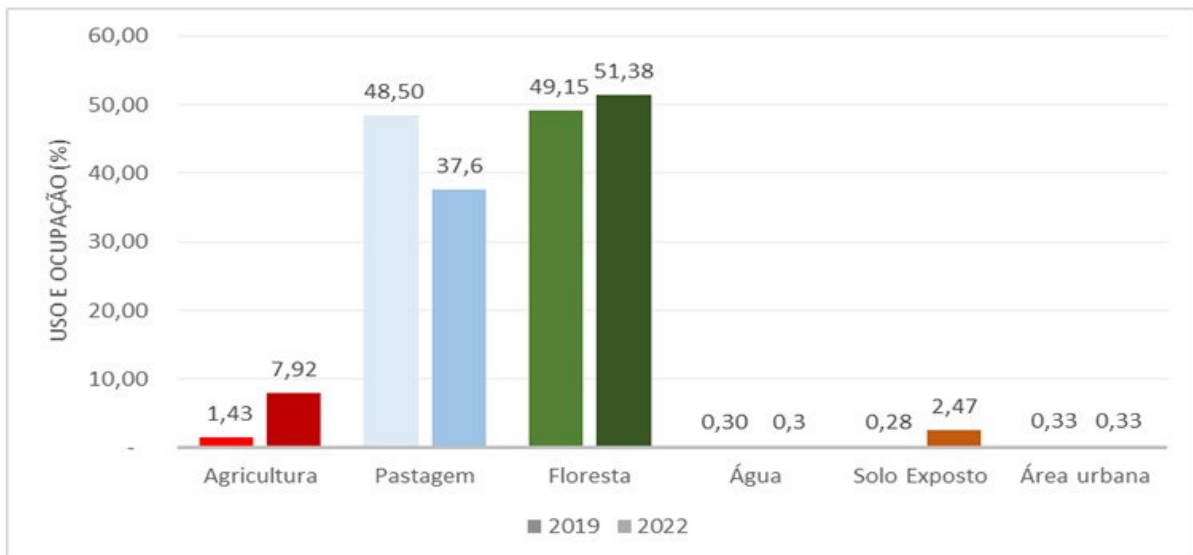
FIGURA 8: Gráfico sobre a distribuição percentual da área agrícola no município de Alta Floresta - MT, nos anos de 2008 a 2022. Alta Floresta – MT, 2022.



Fonte: Adaptado de Polachini *et al.*, (2018).

Para as áreas de pastagem (Figura 9) foi observada redução de 10,9%, demonstrando o avanço da agricultura sobre áreas de pastagem. As áreas de floresta para o ano de 2022 tiveram um aumento de 2,23% nesse período somando 459.673,40 ha, e solo exposto subiu para 19.567,42 ha constituindo 2,47% da área de estudo. Lembrando que durante o processo de classificação pode ter havido confusão de *pixels* pelo classificador MAXVER, determinando de forma incorreta as classes de uso do solo.

FIGURA 9: Gráfico comparativo das classes de uso e ocupação do solo no ano de 2019 e 2022. Alta Floresta – MT, 2022.

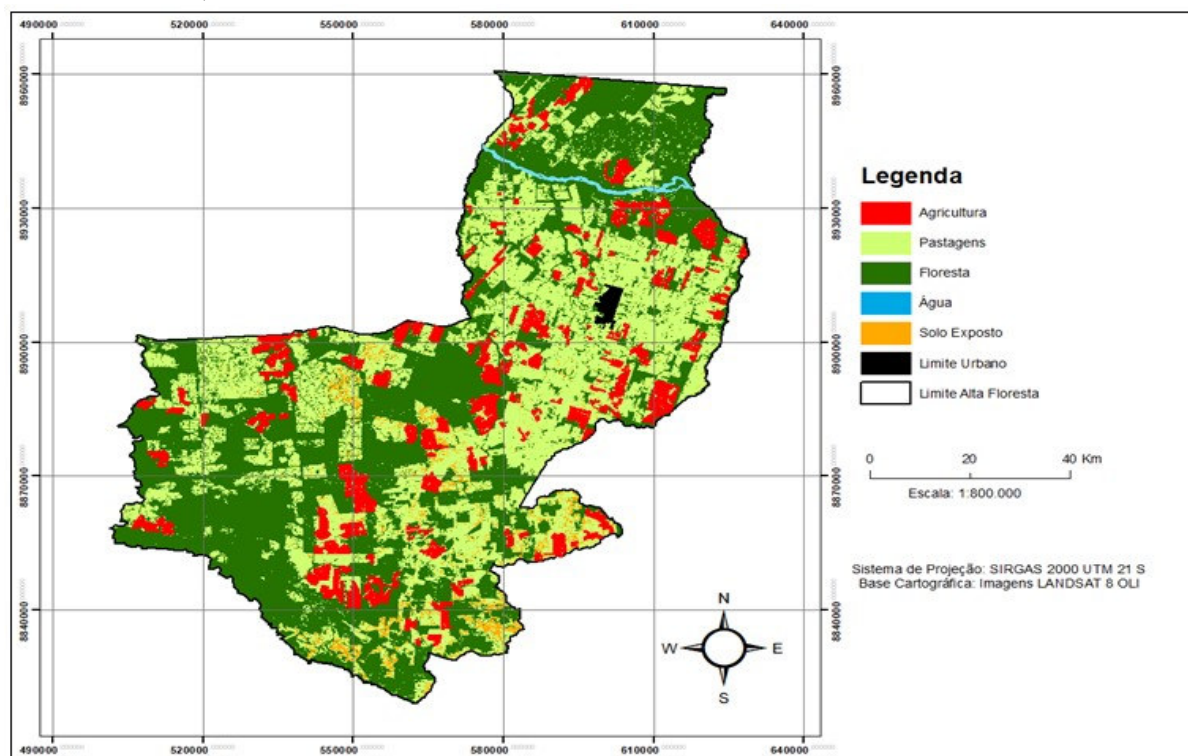


Fonte: Os Autores (2022)

Vale ressaltar que as imagens utilizadas para a análise e classificação do ano de 2022 para o cálculo do uso e ocupação, são do mês de setembro e nesse período ainda está ocorrendo o preparo do solo para o plantio, nesse sentido a área de solo exposto tende a ser maior.

Na Figura 12 é possível contemplar uma expansão das atividades agrícolas no município de Alta Floresta – MT para o ano de 2019 e 2022. Ocorreu uma produção bem distribuída por todo o território municipal. Isso aconteceu em função da aptidão agrícola dos solos, juntamente com o relevo e condições edafoclimáticas oferecerem boa produtividade.

FIGURA 10: Mapa do uso e ocupação do município para o ano de 2022. Alta Floresta – MT, 2022.



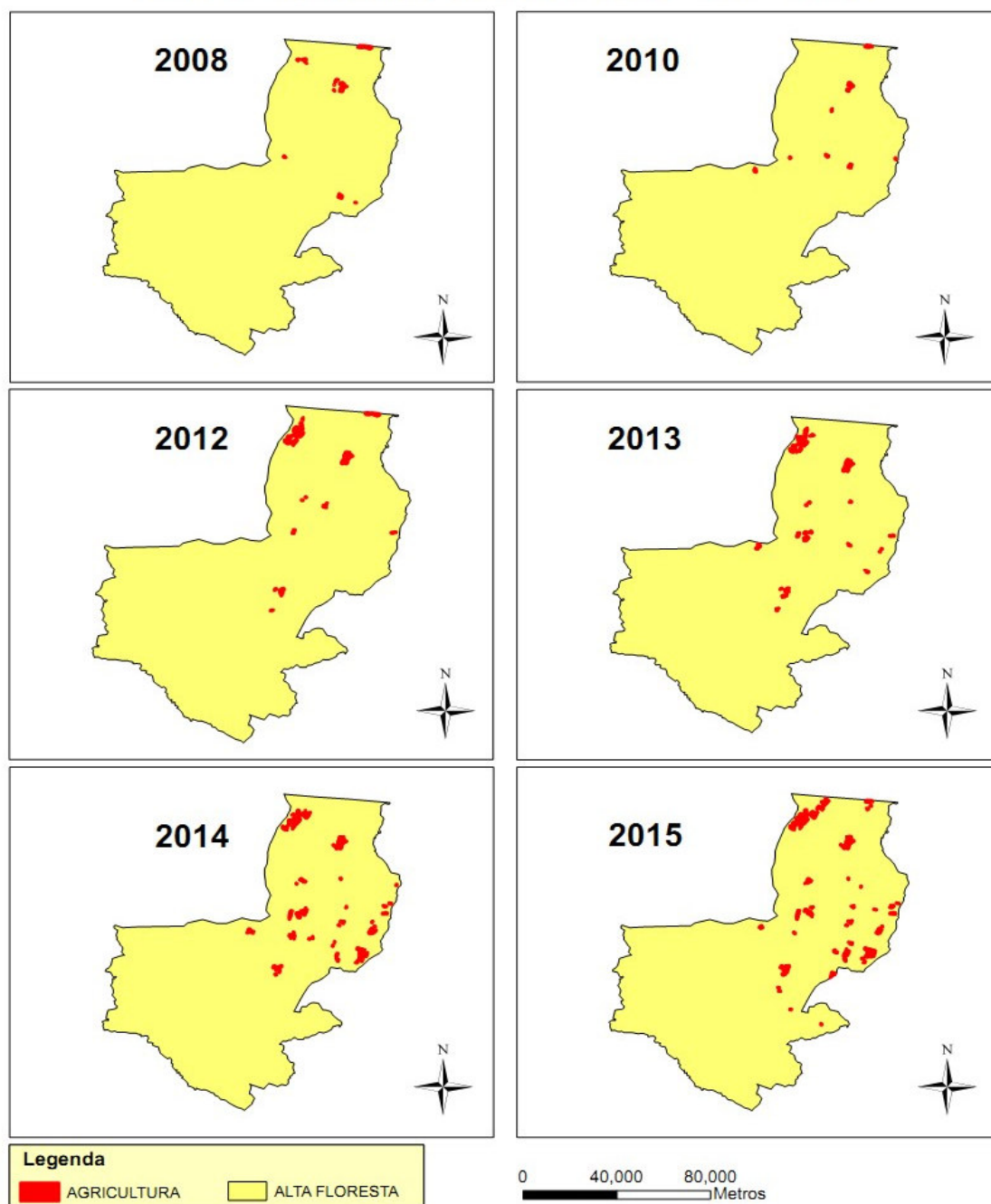
Fonte: Os Autores (2022)

Expansão agrícola

As atividades agrícolas tiveram um aumento significativo em áreas plantadas nas últimas décadas. No trabalho de Polachini *et al.*, (2018) pode se ver essa evolução especializada de 2008 a 2015 (Figura 7). Em seguida o avanço da expansão agrícola durante o período de 2019 e 2022 que pode ser observado na Figura 11.

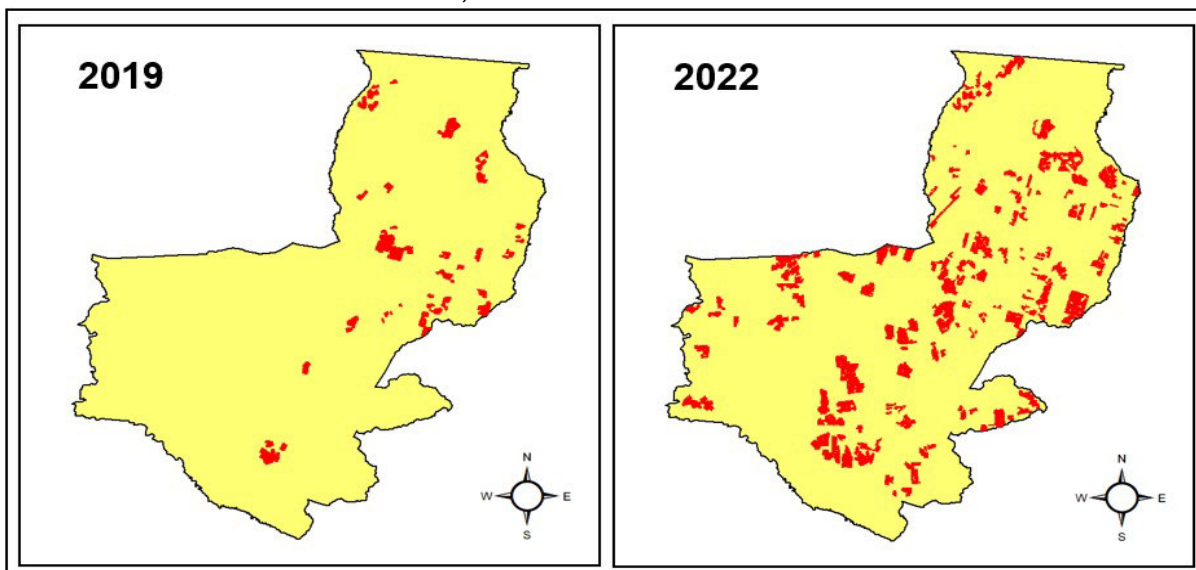
Em outro estudo realizado por Vasconcelos *et al.*, (2017) mostrou-se que no município de Nova Mutum – MT no período de 1985 a 2010, a região possuía 25.861 ha de lavoura, representando 8% em 1895, valor esse que subiu para 14% com área total de 48.384 hectares. De acordo Leandro e Rocha (2019) em estudo sobre a expansão agropecuária em Alto Paraguai-MT, o uso e cobertura é uma importante variável a ser considerada para o planejamento territorial.

FIGURA 11: Expansão agrícola no município de Alta Floresta, MT em escala multitemporal nos anos de 2008 a 2015.



Fonte: Polachini *et al.*, (2018)

FIGURA 12: Expansão agrícola no município de Alta Floresta – MT nos anos de 2019 a 2022. Alta Floresta – MT, 2022.



Fonte: Os Autores (2022)

Segundo Capoane (2022) O estado de Mato Grosso se destaca em nível nacional na produção agrícola com as culturas de soja e milho. No período entre os anos de 1988 e 2018 a área plantada com culturas temporárias aumentou 581,1% no estado e tiveram um aumento de 709,7% e 1.306,0%, respectivamente.

CONCLUSÃO

Pelo estudo pode-se concluir que o município vem passando por uma forte transformação no uso e cobertura dos solos. Houve um incremento de 6,49% dos cultivos anuais para o município em 2022.

Entretanto, as áreas de floresta para o ano de 2022 tiveram um aumento de 2,23% nesse período somando 459.673,40 ha, e solo exposto subiu para 19.567,42 ha constituindo 2,47% da área de estudo. Constando-se que através da análise multitemporal permitiu verificar a dinâmica do uso das terras em Alta Floresta – MT. Apesar do aumento das áreas agrícolas, a pecuária ainda é predominante e possui maior área produtiva representada por 37,6% do município, sendo uma importante base econômica para o município.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, A. T. A; COSTA, M.S.S; **Aplicação da geotecnologia para identificar possíveis áreas ambientais do Município de Belém, Pará, Brasil.** 2019. Disponível em: <https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/381>.

CAPOANE, V. **Expansão da fronteira agrícola no estado de Mato Grosso entre os anos de 1988 e 2018.** p. 73–98, 2022. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/cpg/article/view/8076>.

FIRMINO, R.G.; FONSECA, M. B.: **Uma discussão sobre os impactos ambientais causados pela expansão da agricultura: a produção de biocombustíveis no Brasil.** Universidade Federal da Paraíba, [2010]. Disponível em: <https://docplayer.com.br/59054-Uma-discussao-sobre-os-impactos-ambientais->

causados-pela-expansao-da-agricultura-a-producao-de-biocombustiveis-no-brasil.html. Acesso em, v. 30, 2020.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T.; VALDES, C.; BACCHI, M. R. P. Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. **Revista de Política Agrícola**, 21(3), 83-92. 2012.

LEANDRO, G. R. L.; ROCHA, P. C. Expansão agropecuária e degradação ambiental na bacia hidrográfica do rio Sepotuba - Alto Paraguai, Mato Grosso – Brasil. **Sociedade & Natureza**, v.31. 2019.

LEITE, E. F.; ROSA, R. Análise do uso, ocupação e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Rio Formiga, Tocantins. **Revista Eletrônica de Geografia**, 4(12), 90-106. 2012.

LOBÃO, M. S. P.; STADUTO, J. A. R. **Modernização agrícola na Amazônia Clássica brasileira**. 2017. Disponível em: <https://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/1386>.

MENDES, I. A S. O uso de geotecnologias na organização do espaço. **Cadernos do Leste**, v. 19, n. 19, 2019.

NASCIMENTO, R.B.; CORREIA, A. C. S., CANDEIAS, D. A. L. B. método ihs para fusão de imagem tm com fotografia aérea. **II Simpósio Brasileiro de Geomática** ISSN 1981-6251, p. 477-482, 2007 Disponível em: http://docs.fct.unesp.br/departamentos/cartografia/eventos/2007_II_SBG/artigos/A_069.pdf

PEREIRA, G. E.S.; **Implicações da retirada da vegetação original e sua substituição por diferentes tipos de cobertura vegetal sobre aspectos físicos e de fertilidade do solo na região de Ariquemes**. 2017. Disponível em: <https://ri.unir.br/jspui/handle/123456789/2474>.

PISANI, R. J.; BUENO, V. C.; DOS REIS FIUZA, J; ESTELA, P. V. M. Avaliação de técnicas de fusão de imagens orbitais utilizando produtos do satélite CBERS 4 para a APA do Rio Machado-MG. **Caderno de Geografia**, v. 29, n. 1, p. 58-71, 2019.

POLACHINI, R.; DELUSKI, E.; SANTOS, S. K.; CLAUDINO, W.; SILVA, E. Mapeamento da expansão agrícola no município de Alta Floresta, MT no período de 2008 a 2015. **Agrarian Academy**, v. 5, n. 09, 2018.

SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Regiões de planejamento de Mato Grosso** 2017. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/-/4809749-perfil-das-regioes-de-planejamento>. Acesso em 19 de jun. de 2020.

SCHULTER, E. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Evolução da piscicultura no Brasil: diagnóstico e desenvolvimento da cadeia produtiva de tilápia**. Texto para Discussão, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/8043>.

SHIBUYA, D. H.; FIGUEIREDO, G. K. D. A.; ESQUERDO, J. C. D.; OLIVEIRA JÚNIOR J. G. ;Monitoramento agrícola para análise de mudança do uso da terra em Alto Taquari– MT. Anais do **XX Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, INPE. Florianópolis, 2023.

SOARES, R. B.; SOARES, C. B. S. S.; COSTA, J. A. L.; COSTA, S. S.; SOARES, R. B. Aplicação de técnica de fusão em imagens Landsat 8/OLI. **Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, v. 17, p. 4836-4843, 2015.

VASCONCELOS, P. A. S.; SANTOS, J. W. M.; AGUIAR, F. P. Mapeamento da dinâmica do uso do solo na bacia hidrográfica Mutum (MT) no período de 1980 a 2010 usando imagens orbitais. **Geografia e Pesquisa**, v. 11, n. 2, 2017.