



PKS

PUBLIC
KNOWLEDGE
PROJECT

REVISTA DE
GEOGRAFIA

Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFPE

OJS

OPEN
JOURNAL
SYSTEMS

<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia>

USOS DA TERRA E SUAS IMPLICAÇÕES NA CONFIGURAÇÃO DA PAISAGEM DE JUÍNA/MT, BRASIL

Silvana Aparecida Cardoso¹ - <https://orcid.org/0000-0002-0720-8539>

Sandra Mara Alves da Silva Neves² - <https://orcid.org/0000-0002-2065-244X>

Alexander Webber Perlandim Ramos³ - <https://orcid.org/0000-0002-5803-2123>

Jakeline Santos Cochev da Cruz⁴ - <https://orcid.org/0000-0003-0223-4997>

Jesã Pereira Kreitlow⁵ - <https://orcid.org/0000-0002-2162-7350>

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, MT, Brasil*

² Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, MT, Brasil**

³ Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, MG, Brasil^{1***}

⁴ Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso (SEDUC-MT), Alta Floresta, MT, Brasil^{****}

⁵ Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Cáceres, MT, Brasil^{1*****}

Artigo recebido em 11/11/2021 e aceito em 14/12/2022

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é analisar a dinâmica da cobertura vegetal e o uso da terra no município mato-grossense de Juína, e avaliar suas implicações na paisagem. Para tanto, foram realizados os seguintes procedimentos metodológicos: análise espaço-temporal da cobertura vegetal e do uso da terra, utilizando imagens dos satélites Landsat 5, dos anos de 1990, 2000 e 2010, e Landsat 8, do ano de 2020; elaboração dos mapas e quantificação das classes temáticas identificadas; análise e discussão dos dados; e mensuração do estado ambiental, através do Índice de Transformação Antrópica (ITA). Os resultados obtidos demonstram que os usos antrópicos em Juína aumentaram em cada década analisada. No período de 1990 a 2000 houve redução em cinco fitofisionomias florestais, enquanto de 2010 a 2020 a Agricultura e a Pecuária apresentaram aumentos de 81,25% e 12,48%, respectivamente. Nos períodos de 2000 a 2010 ocorreu reduções nas classes Água, Floresta e Vegetação natural. No período de 2010 a 2020 foi observado aumento de 3,63% e 0,72% nas áreas de Floresta e Savana, respectivamente. Os valores de ITA enquadraram o município como Pouco Degradado. Concluiu-se que as modificações ocorridas na paisagem de Juína decorrentes da supressão vegetal foram ocasionadas, principalmente, para desenvolvimento da agropecuária, que são as principais atividades econômicas de Mato Grosso. Apesar de Pouco Degradado, os dados mostram que há uma pressão crescente a cada década sobre a

* Licenciada em Geografia pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Docente da Secretaria de Educação do Município de Juara, E-mail: silv_ana13@outlook.com

** Doutora em Geografia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro. Docente do Departamento de Geografia da Universidade do Estado de Mato Grosso, E-mail: ssneves@unemat.br

*** Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Minas Gerais, E-mail: webber.unemat@gmail.com

**** Doutora em m Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Docente da Secretaria de Educação do Estado de Mato Grosso, E-mail: jackcochev@gmail.com

***** Mestre em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola pela Universidade do Estado de Mato Grosso. Profissional autônomo na KJP Geotecnologias, E-mail: jesapk1@hotmail.com

paisagem municipal, e que a tendência aponta para uma pressão ambiental vindoura ainda maior, deixando um alerta para o monitoramento do uso da terra.

Palavras-chave: geotecnologias; sensoriamento remoto; degradação ambiental; análise da paisagem.

LAND USES AND THEIR IMPLICATIONS IN THE LANDSCAPE CONFIGURATION OF THE JUÍNA/MT, BRAZIL

ABSTRACT

The objective of this research is to analyze the dynamics of vegetation cover and land use in the mato-grossense municipality of Juína, and to evaluate its implications in the landscape. For this purpose, the following methodological procedures were performed: spatial-temporal analysis of vegetation cover and land use, using images of Landsat 5 satellites from 1990, 2000 and 2010, and Landsat 8, from 2020; preparation of maps and quantification of the thematic classes identified; analysis and discussion of data; and measurement of environmental status, through the Anthropic Transformation Index (ATI). The results obtained show that anthropic uses in Juína increased in each decade analyzed. In the period from 1990 to 2000 there was a reduction in five forest phytophysiognomies, while from 2010 to 2020 Agriculture and Livestock showed increases of 81.25% and 12.48%, respectively. In the periods from 2000 to 2010 there were reductions in the classes Water, Forest and Natural Vegetation. In the period from 2010 to 2020, an increase of 3.63% and 0.72% was observed in the Forest and Savannah areas, respectively. Its values framed the municipality as Little Degraded. It was concluded that the changes that occurred in the Juína landscape resulting from plant suppression were caused mainly for the development of agriculture, which are the main economic activities of Mato Grosso. Although little degraded, the data show that there is increasing pressure every decade on the municipal landscape, and that the trend points to an even greater upcoming environmental pressure, leaving an alert for monitoring land use.

Keywords: geotechnologies; remote sensing; environmental degradation; landscape analysis.

USOS DE LA TIERRA Y SUS IMPLICACIONES EN LA CONFIGURACIÓN DEL PAISAJE DE JUÍNA/MT, BRASIL

RESUMEN

El objetivo de esta investigación es analizar la dinámica de la cubierta vegetal y el uso del suelo en el municipio mato-grossense de Juína, y evaluar sus implicaciones en el paisaje. Para ello, se realizaron los siguientes procedimientos metodológicos: análisis espacio-temporal de la cubierta vegetal y el uso del suelo, utilizando imágenes de satélites Landsat 5 de 1990, 2000 y 2010, y Landsat 8, de 2020; elaboración de mapas y cuantificación de las clases temáticas identificadas; análisis y discusión de datos; y medición del estado ambiental, a través del Índice de Transformación Antrópica (ITA). Los resultados obtenidos muestran que los usos antrópicos en Juína aumentaron en cada década analizada. En el período de 1990 a 2000 hubo una reducción en cinco fitofisionomías forestales, mientras que de 2010 a 2020 agricultura y ganadería mostraron aumentos de 81.25% y 12.48%, respectivamente. En los períodos de 2000 a 2010 hubo reducciones en las clases Agua, Bosque y Vegetación Natural. En el período de 2010 a 2020, se observó un aumento de 3.63% y 0.72% en las áreas de Bosque y Sabana, respectivamente. Los valores de Ita enmarcaron al municipio como Poco Degradado. Se concluyó que los cambios que se produjeron en el paisaje Juína como resultado de la supresión de las plantas fueron causados principalmente por el desarrollo de la agricultura, que son las principales actividades económicas de Mato Grosso. Aunque poco degradados, los datos muestran que cada década hay una presión creciente sobre el paisaje municipal, y que la tendencia apunta a una presión ambiental aún mayor, dejando una alerta para el monitoreo del uso del suelo.

Palabras-clave: geotecnologías; teleobservación; degradación ambiental; análisis del paisaje.

INTRODUÇÃO

A paisagem reflete a combinação de seus componentes abióticos e bióticos, cuja estabilidade é afetada pela ação antrópica, que para seu desenvolvimento implicam em alterações sem seus componentes, em que a dinâmica tem sido paulatinamente acelerada pela modernização dos meios de produção. Logo a paisagem está sempre em perpétua evolução, constituindo um conjunto dinâmico, único e singular (BERTRAND, 1968).

A sociedade imprimi sua trajetória na paisagem ao transformá-la, seja por necessidade de sobrevivência ou reprodução, ressaltando a importância do seu estudo para que ações sejam tomadas no sentido de minimizar as implicações derivadas desse processo, com intuito de favorecer a conservação ambiental e a longevidade das atividades produtivas, sem a qual a sociedade não se reproduz.

As primeiras intervenções na paisagem natural da municipalidade de Juína/MT, que constitui a área de pesquisa, ocorreram a partir de 1970, com a abertura da rodovia AR-1, que liga a cidade de Vilhena à de Aripuanã. O projeto elaborado para o desenvolvimento municipal data de 1977, passando no decorrer dos anos por várias fases de desenvolvimento. Inicialmente, as cidades do Médio Norte e Norte de Mato Grosso foram fundadas por colonizadoras que tinham o objetivo de exploração mineral, exploração vegetal, pecuária e, posteriormente, a agricultura (TEIXEIRA, 2006), o que requer ampla supressão da cobertura vegetal natural para sua implantação.

Embora o processo de desflorestamento continue aumentando no bioma Amazônia, no qual 50% do território do município de Juína encontra-se inserido, o planejamento do desenvolvimento das atividades econômicas podem ser realizadas no intuito de que os serviços ambientais possam ser usufruídos futuramente pela população, pois segundo Fearnside (2006) o uso sustentável da floresta constitui como alternativa de medida mitigadora visando à utilização dos serviços ambientais fornecidos por ela como forma de manter a floresta em pé sem perdas econômicas significativas.

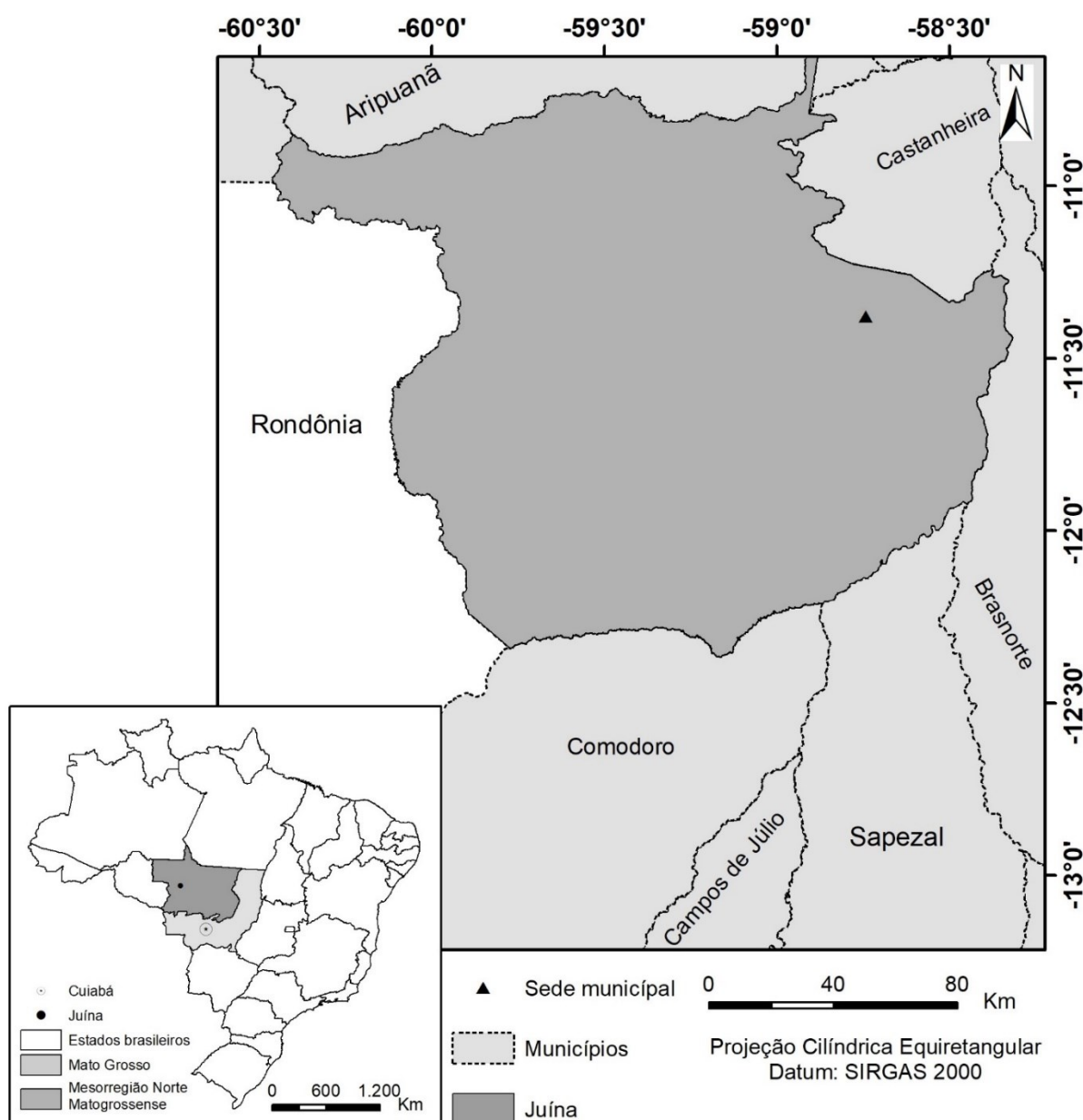
Ante o exposto, objetivo desta pesquisa é analisar a dinâmica da cobertura vegetal e o uso da terra no município mato-grossense de Juína, e avaliar suas implicações na qualidade da paisagem, tendo em vista a geração de subsídios que contribuam no planejamento ambiental.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

O município de Juína com área territorial de 26.397,17 Km² (IBGE, 2021a), está distante 737 km da capital mato-grossense, Cuiabá (Figura 1). A população municipal, de acordo com o censo demográfico de 2010, é de 39.255 pessoas, sendo que 33.960 residem na cidade (IBGE, 2021b). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é de 0,716 (IBGE, 2021c). Do total da extensão territorial da municipalidade de Juína 83,69% está situada no bioma Amazônia e 16,31% no Cerrado.

Figura 1 – Município mato-grossense de Juína nos contextos municipal, regional e brasileiro.



Fonte: Os autores (2021).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a execução da pesquisa no município de Juína, foram utilizadas imagens gratuitas dos satélites Landsat 5, sensor Themathic Mapper (TM) dos anos de 1990, 2000 e 2010, e Landsat 8, sensor Operational Land Imager (OLI) do ano de 2020, ambos com resolução espacial de 30 metros, cuja caracterização encontra-se na Tabela 1. As imagens foram adquiridas no sítio eletrônico do Serviço Geológico Americano (USGS, 2020).

Tabela 1 – Imagens utilizadas no mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra do município de Juína/MT.

Satélite	Órbitas/ Pontos	Bandas espectrais	Resolução espectral (nm)	Datas		
Landsat 5	228/68	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	29/06/1990	26/07/2000	20/06/2010
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	229/67	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	04/06/1990	17/07/2000	27/06/2010
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	229/68	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	06/07/1990	17/07/2000	27/06/2010
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	229/69	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	06/07/1990	17/07/2000	27/06/2010
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	230/67	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	13/07/1990	06/06/2000	04/07/2010
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
Landsat 8	228/68	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	17/07/2020		
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	229/67	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	22/06/2020		
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	229/68	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	22/06/2020		
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	229/69	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	22/06/2020		
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	230/67	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	31/07/2020		
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			
	230/68	(B3) Vermelho	0.63 - 0.69	17/07/2020		
		(B4) Infra Vermelho Próximo	0.76 - 0.90			
		(B5) Infra Vermelho Médio	1.55 - 1.75			

Fonte: Os autores (2021).

Para o processamento das imagens que recobrem o município de Juína foi utilizado o Sistema de Informação Geográfica (SIG) Spring, versão 5.4.3 (CÂMARA et al., 1996), onde foi criado um Banco de Dados Geográficos (BDG), com o Datum SIRGAS 2000 e o sistema de coordenadas geográficas, devido ao município estar em mais de um fuso horário. Na Figura 2 são apresentadas as fases metodológicas realizadas, e na sequência estas são descritas.

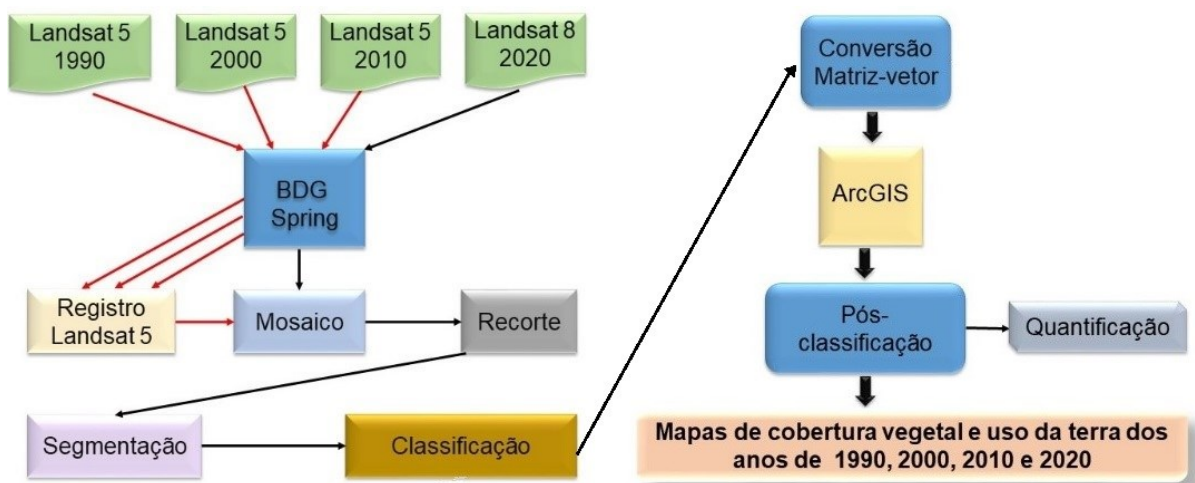
As imagens do satélite Landsat 8 foram importadas para o BDG no SIG Spring, sendo utilizadas para registro (georreferenciamento), no modo tela a tela, das imagens do satélite Landsat 5 e para execução dos mapeamentos da cobertura vegetal e uso da terra do município. Concluída a etapa de registro das cenas, estas foram unidas por meio da ferramenta mosaico no Spring e em seguida recortadas pelo arquivo vetorial de Juína (máscara), disponibilizado no sítio eletrônico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2018). As imagens recortadas dos mosaicos de cada data passaram inicialmente pela etapa de segmentação, com a utilização do método

Crescimento de Regiões, sendo que para as dos anos de 1990, 2000 e 2010 foram adotados os seguintes valores de similaridade e área 8 e 8, respectivamente. Devido as características radiométricas do satélite Landsat 8 os valores de similaridade e área foram alterados para 80 e 80.

De acordo com Barbosa et al. (2000, p. 5):

A similaridade define a diferença mínima entre o valor de um pixel e o valor médio da região contígua a ele, para que este pixel possa ser agrupado a esta região. Se a diferença entre o valor do pixel e a média da região vizinha for maior que o valor de similaridade definida pelo usuário, o pixel não será agrupado a aquela região. A área mínima, define o menor tamanho de região permitida pelo usuário, ou seja, não haverá regiões com área em pixel menor do que o valor definido pelo usuário (BARBOSA et al., 2000, p. 5).

Figura 2 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos da pesquisa.



Fonte: Os autores (2021).

A etapa de classificação é dividida em duas fases: a primeiro treinamento, que consiste em fornecer amostras das classes para que o SIG proceda o reconhecimento da assinatura espectral das classes. Florenzano (2011) indica que as amostras a serem fornecidas devem atender os seguintes parâmetros: localização das amostras, padrão, cor, forma e textura. A segunda fase Classificação Supervisionada propriamente dita foi executada utilizando os seguintes parâmetros: Classificador Bhattacharya e limiar de aceitação de 99,9%.

A definição de cada classe de cobertura vegetal e usos da terra utilizada na geração dos mapas foram definidas conforme proposto no Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012). O nível 1 refere-se às áreas naturais e antropizadas; o nível 2 refere-se às regiões fitoecológicas, tipos de uso e massas d'água; o nível 3 refere-se às distintas formações e subformações vegetacionais, suas misturas, e aos tipos de uso.

Para elaboração dos mapas no SIG Spring foram realizadas as etapas de conversão matriz-vetor e por último os arquivos vetoriais dos mapas de cobertura vegetal e usos da terra de cada data foram exportados na extensão shapefile (.shp) para que no SIG ArcGIS (ESRI, 2019), versão 10.7.1, fossem efetuadas a etapa de edição dos polígonos, necessária para correção de falhas de rotulação das classes, e elaboração dos encartes dos mapas de cada data. Posteriormente, realizadas as quantificações de área das classes de cobertura vegetal e uso da terra em cada período analisado em quilômetros quadrados e o cálculo de dinâmica dos períodos de dez anos em percentual.

Utilizando-se dos dados percentuais de áreas das classes de cobertura vegetal e usos da terra foi realizado mensuração do grau de transformação da paisagem do município através do Índice de Transformação Antrópica (ITA) (Equação 1).

$$\Sigma(\%USO * PESO)/100$$

Eq. 1

Em que: USO = área em porcentagem ocupada pela classe de cobertura vegetal ou usos da terra; PESO = valor de influência atribuído quanto ao grau de alteração antrópica. O peso varia de 1 a 10, sendo que a proximidade de 10 representa maiores pressões na paisagem (Tabela 2) (CRUZ et al., 1998). Os resultados do ITA foram classificados em quartis nas seguintes classes: Pouco Degradados (0 – 2,5), Regular (2,5 – 5), Degradado (5 – 7,5) e Muito Degradado (7,5 – 10) (SILVA et al., 2021).

Tabela 2 – Pesos atribuídos às classes de cobertura vegetal e usos da terra do município de Juína/MT.

Classe	Peso
Agricultura	8,00
Agropecuária com Presença de Vegetação Secundária (Vs)	6,00
Água	2,00
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	1,00
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	1,00
Floresta Ombrófila Densa Submontana	1,00
Extração Mineral	10,0
Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial	1,00
Floresta Estacional Semi-decidual Submontana	1,00
Influência Urbana	9,70
Área de Tensão Ecológica com contato entre Floresta Ombrófila (A ou D) e Floresta Estacional (C ou F)	1,00
Formações Pioneiras	1,00
Savana Arborizada	1,00
Savana Florestada	1,00
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana (S) e Floresta Estacional (C ou F)	1,00
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana (S) e Floresta Ombrófila (A ou D)	1,00
Vegetação Secundária	3,00

Fonte: Os autores (2021).

Com os dados do ITA foi realizada a projeção futura, utilizando o cenário “o mesmo de sempre” (business as-usual), com intervalos de 10 anos, até o ano 2060. Para isso, foi utilizada a regressão linear no conjunto de dados. Ressalta-se que, a regressão aplicada para realizar a projeção de tendência futura desconsidera as relações de causa-efeito, portanto, o modelo prevê que as mudanças que ocorrerão na paisagem mantenham o mesmo padrão dos dados da série temporal pretérita, estendendo-se para o futuro (SILVA et al., 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desmatamento na municipalidade de Juína no estado de Mato Grosso foi iniciado na década de 1970, na fase de ocupação territorial municipal por famílias vindas principalmente da região Sul brasileira, que desenvolveram inicialmente a atividade agropecuária (IORIS, 2009). O projeto Juína, de acordo com Santos (2015) foi criado em 1976, sendo consolidado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em 1978, transformado em distrito pela Lei n. 4.038/1979 e em município pela Lei n. 4.456/1982, via desmembramento do território de Aripuanã.

Assim sendo, a partir da instalação das famílias as taxas de aumento de desmatamento no bioma Amazônia está em constante crescimento no estado de Mato Grosso.

Os estudos realizados por Cocco et al. (2015) e Neves et al. (2017) afirmaram que a alteração na configuração da paisagem eleva os índices de degradação e provoca desequilíbrios ecológicos. É nesse contexto que seguem as análises da transformação da paisagem no município de Juína (Nível 1 de mapeamento), visto que as categorias Água, Usos antrópicos e Vegetação natural passaram por dinâmicas distintas, conforme as décadas (Tabela 3 e Figuras 3).

Tabela 3 – Classes de cobertura vegetal e uso da terra no município de Juína/MT.

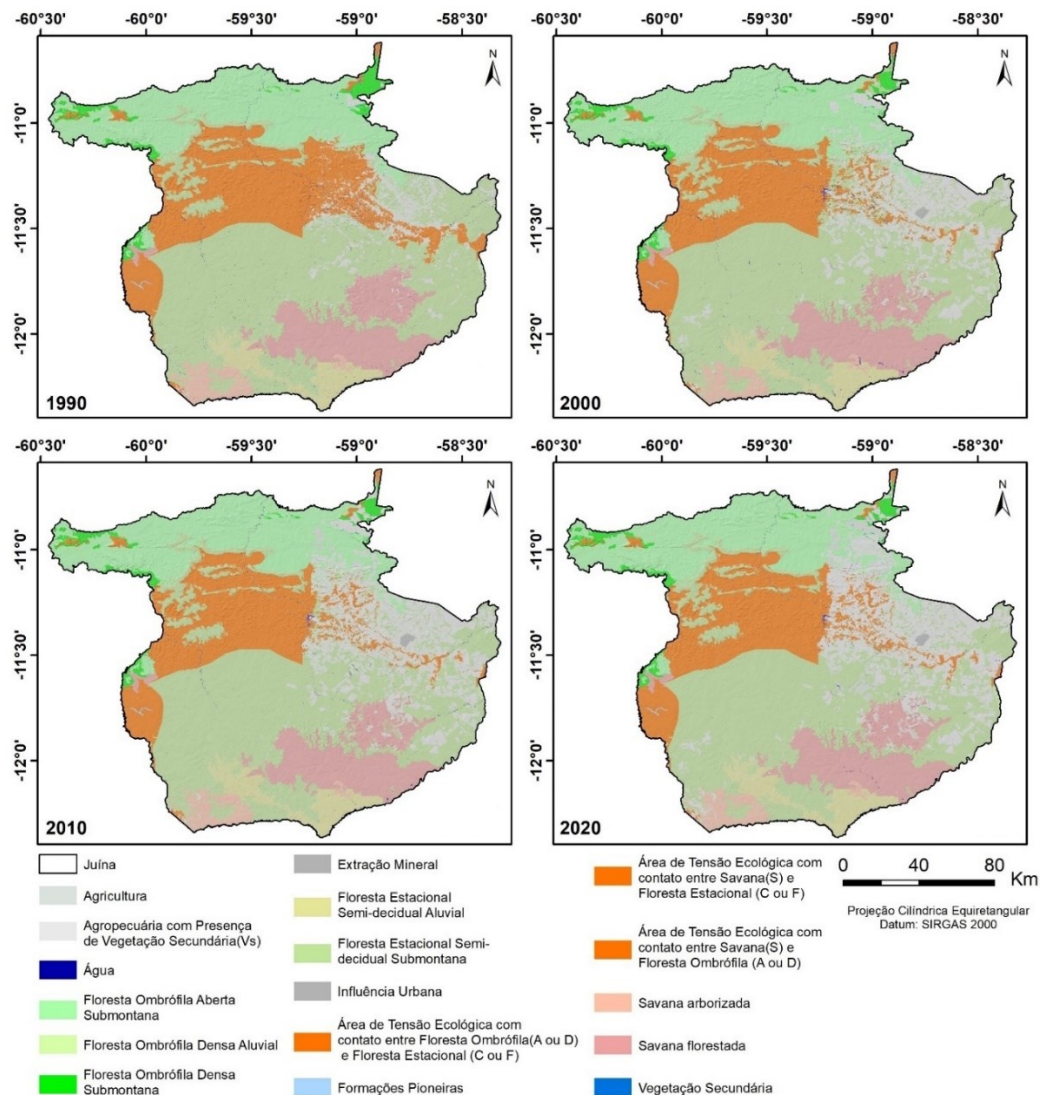
Classes (km²)	1990		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Água	89,19		
Usos Antrópicos	1.336,60		
Agricultura		0	
Agricultura anual			0
Pecuária		1.327,62	
Agropecuária com Presença de Vegetação Secundária (Vs)			1.327,62
Outros Usos Antrópicos		8,98	
Vegetação Secundária			8,98
Extração Mineral			0
Influência urbana			0
Vegetação Natural	25.470,34		
Floresta		21.395,79	
Floresta Ombrófila Aberta Submontana			4.574,62
Floresta Ombrófila Densa Aluvial			28,10
Floresta Ombrófila Densa Submontana			548,40
Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial			923,04
Floresta Estacional Semi-decidual Submontana			10.623,40
Área de Tensão Ecológica com contato entre Floresta Ombrófila (A ou D) e Floresta Estacional (C ou F)			4.698,22
Savana		4.065,79	
Savana Arborizada			540,88
Savana Florestada			2.723,46
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana(S) e Floresta Estacional (C ou F)			200,96
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana(S) e Floresta Ombrófila (A ou D)			600,49
Outras Vegetações		8,76	
Formações Pioneiras			8,76
Total	26.896,13	26.896,13	26.896,13
Classes (km²)	2000		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Água	92,56		
Usos Antrópicos	2.993,79		
Agricultura		0	
Agricultura anual			0
Pecuária		2.947,50	
Agropecuária com Presença de Vegetação Secundária (Vs)			2.947,50
Outros Usos Antrópicos		46,28	
Vegetação Secundária			3,15
Extração Mineral			17,35
Influência urbana			25,78
Vegetação Natural	23.809,78		
Floresta		20.106,34	
Floresta Ombrófila Aberta Submontana			4.533,20
Floresta Ombrófila Densa Aluvial			26,36

Floresta Ombrófila Densa Submontana			441,89
Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial			901,23
Floresta Estacional Semi-decidual Submontana			10.433,23
Área de Tensão Ecológica com contato entre Floresta Ombrófila (A ou D) e Floresta Estacional (C ou F)			3.770,43
Savana		3.694,68	
Savana Arborizada			479,17
Savana Florestada			2.508,29
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana(S) e Floresta Estacional (C ou F)			113,10
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana(S) e Floresta Ombrófila (A ou D)			594,11
Outras Vegetações		8,76	
Formações Pioneiras			8,76
Total	26.896,13	26.896,13	26.896,13
	2010		
Água	66,57		
Usos Antrópicos	3.640,35		
Agricultura		55,00	
Agricultura anual			55,00
Pecuária		3.535,91	
Agropecuária com Presença de Vegetação Secundária (Vs)			3.535,91
Outros Usos Antrópicos		49,45	
Vegetação Secundária			3,60
Extração Mineral			14,42
Influência urbana			31,43
Vegetação Natural	23.189,21		
Floresta		19.464,68	
Floresta Ombrófila Aberta Submontana			4.302,61
Floresta Ombrófila Densa Aluvial			25,83
Floresta Ombrófila Densa Submontana			434,35
Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial			904,32
Floresta Estacional Semi-decidual Submontana			10.011,68
Área de Tensão Ecológica com contato entre Floresta Ombrófila (A ou D) e Floresta Estacional (C ou F)			3.785,89
Savana		3.715,77	
Savana Arborizada			483,48
Savana Florestada			2.517,78
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana(S) e Floresta Estacional (C ou F)			120,97
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana(S) e Floresta Ombrófila (A ou D)			593,54
Outras Vegetações		8,76	
Formações Pioneiras			8,76
Total	26.896,13	26.896,13	26.896,13
	2020		
Água	60,88		
Usos Antrópicos	4.384,78		
Agricultura		303,01	
Agricultura anual			303,01
Pecuária		4.039,94	
Agropecuária com Presença de Vegetação Secundária (Vs)			4.039,94
Outros Usos Antrópicos		41,83	
Vegetação Secundária			3,25
Extração Mineral			7,77
Influência urbana			30,81
Vegetação Natural	22.450,47		
Floresta		18.707,09	

Floresta Ombrófila Aberta Submontana			4.076,23
Floresta Ombrófila Densa Aluvial			26,81
Floresta Ombrófila Densa Submontana			445,30
Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial			909,68
Floresta Estacional Semi-decidual Submontana			9.414,71
Área de Tensão Ecológica com contato entre Floresta Ombrófila (A ou D) e Floresta Estacional (C ou F)			3.834,37
Savana	3.734,62		
Savana Arborizada			484,93
Savana Florestada			2.536,15
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana(S) e Floresta Estacional (C ou F)			117,73
Área de Tensão Ecológica com contato entre Savana(S) e Floresta Ombrófila (A ou D)			595,81
Outras Vegetações		8,76	
Formações Pioneiras			8,76
Total	26.896,13	26.896,13	26.896,13

Fonte: Os autores (2021).

Figura 3 – Cobertura vegetal e uso da terra do município de Juína/MT, nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2020.



Fonte: Os autores (2021).

A categoria Água, formada por todos os tipos de corpos d'água (rios, córregos, lagoas, etc.) apresentou aumento da década de 1990 para 2000 (3,64%) e depois uma redução nas duas décadas seguintes (39,05% e 9,34%). Fato que pode ser atribuído a interpretação das imagens, pois em áreas de floresta, dependendo da largura do curso hídrico, a copa das árvores se tocam recobrando os corpos d'água; os usos antrópicos aumentaram em cada década analisada, de modo que de 1990 a 2000 teve aumento de 55,35%, de 2000 a 2010 o aumento foi de 17,76% e de 2010 a 2020 o aumento foi de 16,98% e a Vegetação natural apresentou decréscimos sucessivos de 1990 a 2000 que totalizaram 6,97%. No período seguinte de 2000-2010 apresentou decréscimos de 2,68% e de 2010 a 2020 perfizeram 3,29% (Tabela 3). Essa situação pode ser atribuída a mineração, voltada a atividade garimpeira, que segundo Bastos e Lemes (2011), iniciou-se por volta do ano de 1976 em Juína, constituindo uma das principais fontes econômicas regional, devido a extração de diamantes. Rivero et al. (2009) acrescentam que a atividade favoreceu o aumento da população e, por consequência, a expansão da área urbana e o desmatamento da vegetação natural (RIVERO et al., 2009).

O nível 2 de mapeamento é composto de seis classes: Agricultura, Pecuária, Outros usos antrópicos, Florestas, Savanas e Outras vegetações (Tabela 3 e Figuras 3).

A classe Agricultura (Nível 2) foi mapeada no ano de 2010 e apresentou crescimento em 2020 (81,85%). A agricultura familiar foi contemplada no planejamento para fundação do município, pois de acordo com Ioris (2009) foi previsto no plano de construção municipal que no entorno da zona urbana fossem criadas pequenas propriedades rurais (12 hectares) que produziriam produtos hortifrutigranjeiros destinados a abastecer a população urbana, formando um cinturão ao redor da cidade, enquanto as propriedades, com maior extensão territorial, estariam situadas longe do centro urbano e com finalidade distinta.

A classe Pecuária cresceu 54,96% no período de 1990 a 2000, 16,64% no período de 2000 a 2010 e 12,48% de 2010 a 2020. Segundo Jansen e Di Gregorio (2002) as alterações na cobertura e uso da terra podem ocorrer por meio da conversão de uma categoria de uso para outra, que neste caso foi a mudança de cobertura florestal para pastagem.

A classe Outros usos antrópicos apresentou crescimento nos períodos de 1990 a 2000 e de 2000 a 2010 de 80,60% e 6,40%, respectivamente, e redução de 18,21% no período de 2010 a 2020. (Tabela 3 e Figuras 3). Nesta classe está contemplada a exploração mineral que impulsionou o desenvolvimento no município de Juína, implicando em intensa movimentação durante o período diamantífero da região (FERREIRA, 2001). De acordo com Soares Filho (2001), a partir do início da década de 1990 ocorreu um forte declínio do garimpo, resultando no retorno à atividade rural por parte de muitos colonos e migrações internas das regiões dos garimpos para áreas urbana, e as áreas anteriormente ocupadas foram convertidas em pastagem e vegetação. Contudo, é importante salientar que, de acordo com Godard et al. (2019), uma série de projetos de exploração mineral está ainda em curso e em fase de planejamento no município de Juína

Houve redução da área ocupada pela classe Floresta nos três períodos estudados de 6,41%, 3,30% e 4,05% correspondendo respectivamente aos períodos de 1990 a 2000, 2000 a 2010 e a 2010 a 2020. A supressão da cobertura vegetal municipal é devido à atividade madeireira que constitui até os dias atuais como uma das fontes da economia. Teve início com a fundação municipal por meio da abertura das estradas, que de acordo com Théry (1997) possibilitava o tráfego, facilitando o transporte de madeira e escoamento de demais produtos, trazendo alterações na dinâmica da paisagem.

A classe Outras vegetações, que agregou as fitofisionomias vegetais que não foram identificadas no mapeamento, mantiveram a mesma extensão territorial nos três períodos investigados.

Na classe Savana ocorreu decréscimo de 10,04%, no período de 1990 a 2000, e aumento nos períodos de 2000 a 2010 e de 2010 a 2020, correspondendo respectivamente a 0,57% e 0,50%. A conversão de áreas na Savana para pastagem acelera o processo de degradação, o que explica a maior redução no período inicial, pois o uso para Pecuária nas áreas recobertas pelas fitofisionomias de Savana eleva o estágio de degradação, ensejando preocupação em termos ambientais e socioeconômico (GOEDERT; WAGNER; BARCELLOS, 2008). No período posterior, de 2000 a 2010, houve redução que pode ser explicada pela implantação do programa de licenciamento e fiscalização no estado de Mato Grosso, iniciado em 1999, que segundo Fearnside (2003), promoveu o declínio das taxas de corte em floresta e em áreas de transição, especialmente na área de transição onde a fiscalização esteve concentrada.

No nível 3 de mapeamento foram identificadas 17 classes (Tabela 3 e Figuras 3). Os corpos d'água, que correspondem a represas, lagoas, córregos e rios distribuídos no espaço municipal no período de 1990 a 2000 aumentaram 3,64% e decresceram nos períodos de 2000 a 2010 e 2010 a 2020 em 39,05% e 9,34% respectivamente. A redução nos últimos dois períodos pode ser em função do desmatamento, que provoca assoreamento das nascentes e acaba por extinguir os pequenos córregos, situação essa identificada nos estudos de Silva et al. (2020) como pressões, ao analisarem a cobertura vegetal natural da bacia hidrográfica do rio Jauru/MT e constatarem que “as Áreas de Preservação Permanentes (APPs) de nascentes da bacia sofreram fortes pressões em decorrência do desmate para o desenvolvimento da atividade pecuária” (SANTOS et al., 2020, p. 18).

A Agricultura foi mapeada no município no ano de 2010, sendo que no período de 2010 a 2020 foi expandida em 81,85%. Conforme ressaltam Alencar et al. (2004) a ocupação da Amazônia, por meio do modelo tradicional, tem culminado significativamente ao desmatamento, estando estritamente ligado as políticas de ocupação e desenvolvimento regional, que incentiva o desenvolvimento produtivo, como da pecuária, extração de madeira, agricultura (soja, algodão e cana-de-açúcar), entre outros.

Na classe Agropecuária com Presença de Vegetação Secundária, predomina a Pecuária, que apresentou crescimento contínuo nos períodos de 1990 a 2000, 2000 a 2010 e de 2010 a 2020, correspondendo respectivamente a 54,96%, 16,64% e 12,48%. A atividade Pecuária esteve presente desde a fundação da municipalidade, que segundo Joanoni Neto (2007), cresceu de forma lenta devido à forte presença do garimpo e exploração madeireira.

A Pecuária começou a ganhar força a partir de 1991, quando o garimpo começou a declinar, passando a população a investir na atividade, que foi favorecida pela qualidade do solo e presença de água. Ao realizar um estudo sobre a pecuária de corte no estado de Mato Grosso, Bonjour, Figueiredo e Marta (2008) identificaram que na década de 2000 foram instaladas no município de Juína algumas indústrias frigoríficas que impulsionam o crescimento do rebanho bovino da região, e que este “[...] rebanho ocorre em grandes propriedades e com criação extensiva de gado de corte” (BONJOUR; FIGUEIREDO; MARTA, 2008, p. 9).

A atividade de Extração mineral foi mapeada na década de 2000, passando a perder força e dar margem às outras atividades produtivas (Pecuária e Agricultura), fazendo com que reduzisse nos períodos seguintes em 20,29% (2000-2010) e 85,57% (2010-2020). Vários fatores influenciaram na decadência da atividade garimpeira na região: a grande profundidade dos minérios requer maiores investimentos, e acabaram por ser executadas por grandes empresas (ROSSETE, 2006).

A classe Influência urbana foi mapeada em 2000, sendo que de 2000 a 2010 cresceu 17,95% e de 2010 a 2020 apresentou redução de 2%. A cidade de Juína desenvolveu-se gradativamente, de acordo com seu processo histórico. No caso de Juína, é possível apontar que sua expansão urbana foi favorecida pelo crescimento da atividade comercial, pois o comércio local é o gerador de empregos diretos e terceirizados, e atualmente “[...] o comércio tem variados setores, sendo eles de

lojas de confecção, supermercados, lanchonetes, hotéis, calçados entre outros setores que alavancam a economia da cidade de Juína” (GRAMAGOL, 2016, p. 51). A redução da atividade garimpeira, conforme exposto anteriormente também pode explicar este aumento, pois o declínio do garimpo influencia a dinâmica urbana, inicialmente com a aumento da população.

Em relação à Floresta Ombrófila Aberta Submontana ocorreram reduções em todo o período analisado sendo 0,91%, 5,36% e 5,55% de 1990 a 2000, de 2000 a 2010, e de 2010 a 2020 respectivamente. As reduções dessa classe florestal nas últimas décadas podem estar relacionadas as constantes ameaças por ocupações irregulares, queimadas e desmatamentos ilegais (ZAPPI et al., 2011), sendo ações que ocorrem no ambiente amazônico há décadas e não há fiscalização efetiva para reduzir o impacto das ações antrópicas nos ambientes florestais.

No período de 1990 a 2000 a Floresta Ombrófila Densa Aluvial apresentou diminuição de 6,56%, no período de 2000 a 2010 a redução foi de 2,06% e de 2010 a 2020 aumentou 3,63%. A Floresta ombrófila Densa Aluvial é um tipo de vegetação que se relaciona com ambientes situados nas margens de alguns cursos de água, sendo uma vegetação que está praticamente desaparecendo, pois, sua localização geográfica correlaciona-se com ambientes onde a ocupação e uso agrícola são muito intensivos (IBGE, 2012). Outro fator que pode contribuir também são ações ligadas a atividade garimpeira, a qual para ser realizada implica na remoção da vegetação no entorno dos canais hídricos.

A Floresta Ombrófila Densa Submontana, no período de 1990 a 2000 diminuiu 24,10%, de 2000 a 2010 reduziu 1,73% e de 2010 a 2020 aumentou 2,46%. A Floresta Ombrófila Densa Submontana, por representar a classe intermediária entre a Floresta Ombrófila Densa e a Florestas Ombrófilas de terras baixas, abrange espécies de ambas, logo compreende uma grande diversidade de plantas registradas. Por conta desta diversidade sua exploração inicial foi grande, porém com a criação de áreas de preservação e reflorestamento sua área teve uma diminuição na exploração (GUEDES-BRUNI et al., 2006; PAULA, 2006; ZACARIAS, 2008).

O aumento ocorrido de 2010 a 2020 pode ser em função do Código Florestal (Lei 12.651/2012) aprovado em 2012, que manteve no ordenamento jurídico nacional as APPs como categoria de espaço territorial especialmente protegido, evidenciado no 3º artigo, inciso II, em que as Florestas desta classe se enquadram em “ [...] área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012, p. 2).

A Floresta Estacional Semi-decidual Aluvial, no período de 1990 a 2000 apresentou uma diminuição de 2,42%, no período seguinte, de 2000 a 2010, houve aumento de 0,34% e de 2010 a 2020 aumento de 0,59%. Este pequeno aumento nos dois últimos períodos analisados pode ser em função das mudanças na legislação, como mencionado anteriormente sobre o Código Florestal e a criação de Áreas de Preservação. O aumento da área desta classe, no período de 2010 a 2020, pode ser atribuído a proteção ambiental, baseado no argumento de Cebalho et al. (2017) de que a cobertura vegetal é protegida pela legislação por ser APP.

Segundo Guedes-Bruni et al. (2006), como se trata de uma vegetação beira rio tem uma função de conservação dos cursos d’água, e se enquadra em área de preservação, e de acordo com Nardini et al. (2019, p. 645):

A cobertura florestal em áreas definidas como Áreas de Preservação Permanente constitui-se em elemento de extrema importância na manutenção da qualidade ambiental, desempenhando diversas funções, entre as quais, a dissipação da energia do escoamento superficial, a proteção das margens dos cursos d’água, a estabilização de encostas, a proteção de nascentes, o impedimento do assoreamento de corpos d’água.

A Floresta Estacional Semi-decidual Submontana começou a ser registrado no ano de 1990, e apresentou sucessivas reduções, pois sua variação de área de 1990 a 2000 foi de 1,82%, de 2000 a 2010 de 4,21% e de 2010 a 2020 de 6,34%. As análises dos mapas mostram o avanço da Agricultura em direção a esta classe vegetacional, o que explica sua redução de período a período na área de estudo. Estas sucessivas reduções evidenciam que as áreas de Florestas estão sendo rapidamente transformadas em paisagens agrícolas (NASCIMENTO; FELFILI; MEIRELLES, 2004).

As Áreas de Tensão Ecológica constituem o contato entre os tipos de vegetação que podem ocorrer na forma de ecótono, quando a transição se dá por uma mistura florística, ou na forma de enclave, quando existe uma transição edáfica, ou seja, quando há mudança de solo (IBGE, 2012). A classe Área de Tensão Ecológica com contato entre Floresta Ombrófila e Floresta Estacional decresceu 24,61% de 1990 a 2000, todavia, aumentou em 0,41% e 1,26% nos períodos de 2000 a 2010 e de 2010 a 2020, respectivamente. A variação desta classe está intrinsecamente relacionada com a ação antrópica, como argumentou Costa, Silva e Souza (2013, p. 6340) “[...] a fragmentação da paisagem está associada a um efeito ecológico negativo da ocupação humana em uma região devido ao isolamento das áreas de floresta e outros tipos de ecossistemas”, ameaçando os seus elementos constituintes.

A Savana arborizada de 1990 a 2000 teve sua extensão suprimida em 12,88%, de 2000 a 2010 aumentou 0,89% e continuou a aumentar, sendo que de 2010 a 2020 o aumento foi de 0,30%. A redução da classe “[...] provavelmente foi decorrente da abertura de áreas de pastagem para a criação de gado de corte foi a principal causa de desmatamento do Cerrado” (MACHADO et al., 2004, p. 7). Contudo, o aumento da classe de Savana arborizada é relevante na perspectiva da conservação da paisagem, pois Machado et al. (op. cit.) discorrem que é necessário manter o mosaico de vegetação natural do Cerrado, que inclui a fitofisionomia de Savana arborizada, como estratégia básica de se manter uma diversidade biológica expressiva.

A redução de 8,58% na Savana florestada ocorreu no período de 1990 a 2000, mas no período de 2000 a 2010 aumentou 0,38 %, e manteve crescimento de 0,72% de 2010 a 2020. A redução mais acentuada no primeiro período pode estar relacionada a facilidade de extração, pois as árvores que constituem o dossel possuem troncos geralmente grossos, com espesso ritidoma, porém sem a marcante tortuosidade geralmente observada nas Savanas (IBGE, 2012). No segundo e terceiro período analisado, o crescimento da classe Savana pode estar associado ao reflexo da recomposição das espécies na área após o evento de queimada, ocorrido no ano de 2001, como identificado no estudo de Mews et al. (2011) realizado na mesma região, expondo que a ausência de queimadas favorece o estabelecimento de algumas espécies lenhosas e proporciona aumento em densidade e biomassa.

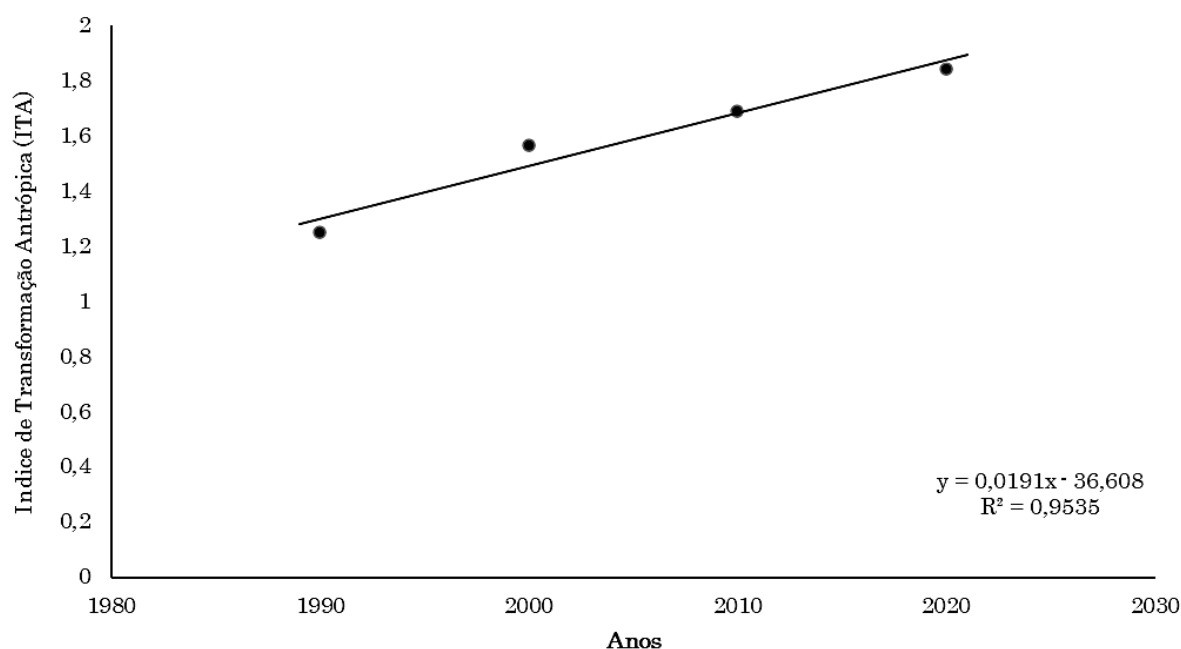
As Áreas de Tensão Ecológica com contato entre Savana e Floresta estacional apresentou redução de 77,68% no período entre 1990 a 2000. No período seguinte, de 2000 e 2010 aumento de 6,50%, porém no período posterior, de 2010 a 2020, ocorreu nova redução (2,75%). Coutinho (1992), expôs que as várias formações do domínio da Savana formam um grande mosaico de vegetação, misturando as fisionomias de campo, as savânicas e as florestais, em virtude da distribuição das manchas de solo, da incidência irregular das queimadas e de outras formas de ação antrópica. Esta informação é relevante para a compreensão da supressão expressiva, no período de 16 anos, das Áreas de Tensão Ecológica entre Savana e Floresta estacional, enquanto houve aumento de 84,14% da agropecuária. Lourenço (2017) aponta que no Mato Grosso “[...] o desmatamento é acompanhado pela substituição das áreas florestadas em pastos e, posteriormente, aproveitadas para expansão de monoculturas para exportação” (LOURENÇO, 2017, p. 30), acrescentando que essa unidade da federação “[...] desponta como um dos principais estados em termos de degradação dos seus três principais biomas (Pantanal, Cerrado e Amazônia)” (LOURENÇO op. cit., p. 30).

Áreas de Tensão Ecológica com contato entre Savana e Floresta Ombrófila registrou as seguintes dinâmicas: de 1990 a 2000 redução de 1,07%, de 2000 a 2010 decréscimo de 0,10 %, e de 2010 a 2020 aumento de 0,38%. A redução dessa classe foi decorrente da expansão das atividades de maior presença no estado de Mato Grosso, a Pecuária e Agricultura (CABACINHA, 2010). O aumento desta classe no último período, mesmo que pouco em termos percentuais, pode se justificar em função dos “[...] investimentos governamentais no controle do desmatamento nos últimos anos, contudo nem sempre essas medidas se traduzem em controle imediato, haja vista que o desmatamento segue em passo acelerado, estimulado pelo suposto progresso econômico da região” (SOARES FILHO et al., 2005, p. 147).

A Vegetação secundária apresentou redução de 184,88% de 1990 a 2000, aumento de 12,41% de 2000 a 2010 e novamente decréscimo no período de 2010 a 2020 de 10,79%. O modelo tradicional de ocupação de Mato Grosso, incentivado por diversos programas de desenvolvimento fomentado pelo Estado, foi responsável pelas elevadas taxas de desmatamento (MARGULIS, 2003), o que resultou na redução desta classe de cobertura vegetal.

Diante das modificações ocorridas em Juína/MT, a avaliação da qualidade ambiental, expressa pelos valores do Índice de Transformação Antrópica, mostrou que o estado de conservação da paisagem é Pouco Degradado. Entretanto, observou-se que a antropização vem aumentando gradativamente (Figura 4).

Figura 4 – Comportamento do ITA do município de Juína/MT, nos anos de 1990, 2000, 2010 e 2020.



Fonte: Os autores (2021).

Em 1990, o valor ITA era de 1,25, passando em 2000 e 2010 para 1,56 e 1,68, respectivamente. Atualmente o valor é de 1,84. Esses valores são reflexo do desmatamento realizado para o desenvolvimento de atividades econômicas, para abastecer os interesses de produção da Região Sul e Sudeste, pois estes espaços estavam com redução na exploração de matéria prima e a região da Amazônia apresentava e ainda apresenta interesses de exploração. A partir de meados anos de 1950, ações como a abertura de estradas pioneiras, abertura e desenvolvimento de novas cidades, a ampliação de pecuária extensiva, a acelerada exploração madeireira e a crescente agricultura intensiva de monoculturas que foram introduzidas pelos migrantes na região amazônica, têm

seguido o mesmo modelo em todos os espaços ocupados nos últimos cinquenta anos, que tem levado a níveis significativos de desmatamento (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005).

A questão econômica e comercial da atividade Pecuária tem ocasionado severos prejuízos ao ambiente nacional, devido as formas de produção, e no caso do Mato Grosso foi realizado de forma desordenada pela expansão das áreas de pastagem sobre a vegetação natural (BARBOSA et al., 2015).

Domingues e Bermann (2012, p. 22) apontam que “[...] apesar da conscientização ambiental, percebe-se que a preocupação dos produtores está muito mais ligada à produção e venda do boi ou grãos do que efetivamente com o meio ambiente”.

A projeção futura do ITA indica aumento no seu valor para as próximas quatro décadas (Tabela 3), caso não ocorram mudanças no padrão de comportamento dos usos das terras, sendo que a partir do ano de 2050 o estado de conservação da paisagem da municipalidade estará enquadrado como Regular (2,73).

Tabela 3 – Projeção tendencial futura do ITA do município de Juína/MT.

Tempo	Equação de regressão	Projeção do ITA	Enquadramento ITA
2030	$y = (0,0191 \cdot 2030) - 36,608$	2,165	Pouco degradada
2040	$y = (0,0191 \cdot 2040) - 36,608$	2,356	Pouco degradada
2050	$y = (0,0191 \cdot 2050) - 36,608$	2,547	Regular
2060	$y = (0,0191 \cdot 2060) - 36,608$	2,738	Regular

Fonte: Os autores (2021).

O aumento desses valores preocupa, pois reflete a redução da vegetação natural o que representa uma perturbação em habitats, podendo provocar problemas ambientais como a extinção ou decréscimo da heterogeneidade interna desses e a consequente redução da biodiversidade biológica, poluição do meio ambiente, erosão e esgotamento dos recursos hídricos (SCHWENK e CRUZ, 2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As modificações ocorridas na paisagem do município de Juína/MT decorrentes da supressão vegetal foram ocasionadas, principalmente, para desenvolvimento da Pecuária e Agricultura, que são as principais atividades econômicas de Mato Grosso.

A supressão inicial ocorrida nas áreas recobertas por Floresta e Savana, no período de 1990 a 2000, retratam o padrão de ocupação de Mato Grosso, que foi apoiado em programas de desenvolvimento federal de incentivo a ocupação. Enquanto que, os aumentos da cobertura vegetal, no período de 2010 a 2020, associa-se à instituição do Código Florestal vigente e a execução de políticas ambientais estaduais mais rígidas.

Entretanto, o Índice de Transformação Antrópica, e seus crescentes valores projetados, evidencia que as transformações na paisagem municipalidade, mesmo com as reduções no desmatamento, se intensificaram. Apesar de enquadrar-se como Pouco Degradada, os dados mostram que há uma pressão crescente a cada década sobre a vegetação natural, e que a tendência aponta para uma pressão ambiental vindoura ainda maior.

Diante disso, há um alerta para o monitoramento do uso da terra para garantir a manutenção do índice em níveis baixos, ou seja, inicialmente um controle no desmatamento e, posteriormente, uma redução que evitaria o enquadramento do município regular em 2050. O que pode ser alcançado adotando-se um modelo de desenvolvimento conservacionista através, por exemplo, do aproveitamento das áreas já abertas evitando-se o desmate de áreas de floresta remanescente.

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**. Belém: Gráfica e Editora Supercores, 2004. 85p.
- BARBOSA, C.; HESS, L.; MELACK, J.; NOVO, E. M. L. M. Mapping amazon wetlands through region growing segmentation and segmented-based classification JERS-1 data. In: Simpósio Latinoamericano de Percepción Remota, 9., 2000, Puerto Iguazu/AG. **Anais...** Puerto Iguazu/AG: Sociedad de Especialistas Latinoamericanos en Percepción Remota, 2000. p. 1-9. Disponível em: <http://mtc-m12.sid.inpe.br/rep/sid.inpe.br/iris@1912/2005/07.21.01.50.33?mirror=sid.inpe.br/banon/2001/04.06.10.52.39&metadataarepository=sid.inpe.br/iris@1912/2005/07.21.01.50.42>. Acesso em: 17 jun. 2021.
- BARBOSA, F. A.; SOARES-FILHO, B. S.; MERRY, F. D.; AZEVEDO, H. O.; COSTA, W. L. S.; COE, M. T.; BATISTA, E. L. S.; MACIEL T. G.; SHEEPERS, A. R. O.; RODRIGUES, H. O. **Cenários para a pecuária de corte amazônica**. Belo Horizonte: CSR/IGC/UFGM, 2015. 146p.
- BASTOS, B. R. N. P.; LEMES, D. P. Atividade garimpeira no município de Juína/MT: estudo de caso do garimpo Juínia. **Revista Geográfica de América Central**, Heredia/CR, v. 2, n. 1, p. 1-17, 2011.
- BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale: esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, Toulouse/FR, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968.
- BONJOUR, S. C.; FIGUEIREDO, A. M.; MARTA, J. M. A pecuária de corte no estado de Mato Grosso. In: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 46., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: SOBER, 2008. 21p. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/6413773.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2021.
- BRASIL. Lei n. 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, Ano CXLIX, n. 102, 28 maios 2012. Seção 1, p. 1. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-norma-pl.html>. Acesso em: 05 mai. 2021.
- CABACINHA, C. D. Análise da estrutura da paisagem da alta bacia do rio Araguaia na savana brasileira. **Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 4, p. 675-690, 2010.
- CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modeling. **Computers & Graphics**, Amsterdam/NL, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

CEBALHO, D. A.; MIRANDA, M. R. S.; MACHADO, T. S.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J. Análise do uso da terra e da estrutura da paisagem do município de Porto Esperidião/MT. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, Aracaju, v. 8, n. 1, p. 1-17, 2017.

COCCO, J.; RIBEIRO, H. V.; GALVANIN, E. A. S.; NASCIMENTO, D. L. Análise e Previsões das Ações Antrópicas para a Bacia do Rio do Sangue - Mato Grosso/Brasil. **Revista de Estudos Sociais**, Cuiabá, v. 17, n. 34, p. 52-63, 2015.

COSTA, O. B.; SILVA, C. V. J.; SOUZA, A. H. N. Uso do solo e fragmentação da paisagem no município de Seropédica - RJ. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16., 2013, Foz do Iguaçu/PR. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013. p. 6339-6346. Disponível em: <http://marte2.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.29.00.28.15/doc/p1136.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2021.

COUTINHO, L. M. O cerrado e a ecologia do fogo. **Revista Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 68, p. 22-30, 1992.

CRUZ, C. B. M.; TEIXEIRA, A. J. A.; BARROS, R. S.; ARGENTO, M. S. F.; MAYR, L. M.; MENEZES, P. M. L. Carga Antrópica da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 9., 1998, Santos/SP. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 1998. p. 99-109. Disponível em: http://marte.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/deise/1999/02.09.11.15/doc/4_48p.pdf. Acesso em: 4 mai. 2021.

DOMINGUES, M. S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 1-22, 2012.

ESRI. **ArcGis advanced**: release 10.7.1. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2019.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia: impactos, impactos e controle. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 36, n. 3, p. 395-400, 2006.

FERREIRA, J. C. V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá: Buriti 2001. 660p.

FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 157-166, 2005.

FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3 ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 128p.

GODARD, N.; DAUGEARD, M.; DUBREUIL, V. Evolução da agricultura familiar amazônica: estudo de caso em duas comunidades de Juína, Mato Grosso. In: LE TOURNEAU, F. M.; CANTO, O. (Orgs.) **Amazônias brasileiras**: situações locais e evoluções. Belém: NUMA UFPA, 2019. p. 141-164.

GOEDERT, W. J.; WAGNER, E.; BARCELLOS, A. O. Savanas tropicais: dimensão, histórico e perspectivas. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Orgs.). **Savanas**: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina/DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 49-77.

GRAMAGOL, I. F. L. **Centro comercial de Juína MT**: as transformações da paisagem geográfica da avenida Mato Grosso no espaço-temporal de 1979 a 2016. 2016. 61 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Instituto Superior de Educação do Vale do Juruena. Faculdade do Vale do Juruena, Juína/MT, 2016.

GUEDES-BRUNI, R. R.; SILVA NETO, S. J.; MORIM, M. P.; MANTOVANI, W. Composição florística e estrutura de trecho de Floresta Ombrófila Densa Atlântica aluvial na Reserva Biológica de Poço das Antas, Silva Jardim, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 57, n. 3, p. 413-428, 2006.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malhas territoriais [2018]**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774--malhas.html?edicao=27413&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 20 jan. 2021.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 2. ed. Brasília: Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 2012. 271p.

IBGE. Pesquisa: **Índice de Desenvolvimento Humano**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/juina/pesquisa/37/0>. Acesso em: 28 mar. 2021c.

IBGE. População. **População no último censo [2010]**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/juina/panorama>. Acesso em: 28 mar. 2021b.

IBGE. Território e ambiente. **Área da unidade territorial [2020]**. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/juina/panorama>. Acesso em: 28 mar. 2021a.

IORIS, L. **Juína: rainha da floresta**. São Paulo: Editora All Print, 2009. 204p.

JANSEN, L. J. M.; DI GREGORIO, A. Parametric land cover and land use classifications as tools for environmental change detection. **Agriculture Ecosystems and Environment**, Amsterdam/NL, v. 91, n. 1-3, p. 89-100, 2002.

JOANONI NETO, V. **Fronteiras das crenças: ocupação do norte de Mato Grosso após 1970**. Cuiabá: EdUFMT/Carlini & Cianato, 2007. 256p.

LORENZON, A. S.; DIAS, H. C. T.; LEITE, H. G. Precipitação efetiva e interceptação da chuva em um fragmento florestal com diferentes estágios de regeneração. **Revista Árvore**, Viçosa/MG, v. 37, n. 4, p. 619-627, 2013.

LOURENÇO, S. C. A relação entre as políticas de mudanças climáticas e a produção agrícola no Mato Grosso. **Planeta Amazônia: Revista Internacional de Direito Ambiental e Políticas Públicas**, Macapá, v. 1, n. 9, p. 29-44, 2017.

MACHADO, R. B.; RAMOS NETO, M. B.; PEREIRA, P. G. P.; CALDAS, E. F.; GONÇALVES, D. A.; SANTOS, N. S.; TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Brasília: Conservação Internacional, 2004. 22p. Disponível em:

https://jbb.ibict.br/bitstream/1/357/1/2004_%20Conservacao%20Internacional_%20estimativa_desmatamento_cerrado.pdf. Acesso em: 05 mai. 2021.

MARGULIS, S. **Causas do desmatamento da Amazônia brasileira**. Brasília: Estação Gráfica, 2003. 100p.

MEWS, H. A.; MARIMON, B. S.; MARACAHIPES, L.; FRANCAZAK, D. D.; MARIMON-JUNIOR, B. H. Dinâmica da comunidade lenhosa de um cerrado típico na região nordeste do estado de Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotrópica**, Campinas/SP, v. 11, n. 1, p. 73-82, 2011.

NARDINI, R. C.; GOMES, L. N.; RIBEIRO, F. L.; LOPES, P. A.; VENDRAME, P. R. S. Avaliação das áreas de conflito de uso em Áreas de Preservação Permanente do Córrego Pedroso -PR. **Ciência Geográfica**, Bauru/SP, v. 23, n. 2, p. 644-653, 2019.

NASCIMENTO, A. R. T.; FELFILI, J. M.; MEIRELLES, E. M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 659-669, 2004.

NEVES, S. M. A. S.; KREITLOW, J. P.; SILVA, J. S. V.; MIRANDA, M. R. S.; VENDRAMINI, W. J. Pressão antrópica na paisagem de Mirassol D'Oeste/MT, Brasil: subsídios para o planejamento ambiental municipal. **Ciência Geográfica**, Bauru/SP, v. 21, n. 1, p. 141-155, 2017.

PAULA, A. **Florística e fitossociologia de um trecho de floresta ombrófila densa das terras baixas na Reserva Biológica de Sooretama, Linhares - ES**. 2006. 91 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos/SP, 2006.

RIVERO, S.; ALMEIDA, O.; AVILA, S.; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009.

ROSSETE, A. N. A Mineração em Mato Grosso. In: ALVES, A.; PUHL, J. I.; FANK, J. (Orgs.) **Mato Grosso sustentável e democrático**. Cuiabá: Defanti, 2006. p. 37-45.

SANTOS, J. C. O processo de multiterritorialização no noroeste de Mato Grosso: uma reflexão sobre os impactos sociais nas vidas de indígenas, seringueiros, colonos e garimpeiros. In: Simpósio Nacional de História, 05., 2015, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ANPUH, 2015, p. 1-15. Disponível em: http://www.snh2015.anpuh.org/resources/anais/39/1427672094_ARQUIVO_ArtigoAnpuhJuliocesar.pdf. Acesso em: 28 mar. 2021.

SCHWENK, L. M.; CRUZ, C. B. M. Conflitos socioeconômicos-ambientais relativos ao avanço do cultivo da soja em áreas de influência dos eixos de integração e desenvolvimento no Estado de Mato Grosso. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 30, n. 4, p. 501-511, 2008.

SILVA, G. J. O.; NEVES, S. M. A. S.; RAMOS, A. W. P.; GALVANIN, E. A. S. Dinâmica da cobertura vegetal e uso da terra da Bacia Hidrográfica do Rio Sepotuba-MT, Brasil. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia/MG, v. 28, n. 80, p. 81-96, 2021.

SILVA, G. J. O.; NEVES, S. M. A. S.; RAMOS, A. W. P.; MIRANDA, M. R. S. Estado de Conservação das Áreas de Preservação Permanente de Nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru/MT-Brasil. **Revista Cerrados**, Montes Claros/MG, v. 18, n. 1, p. 3-22, 2020.

SOARES FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; CURRAN, L.; CERQUEIRA, G. C.; GARCIA, R. A.; RAMOS, C. A.; VOLL, E.; MCDONALD, A.; LEFEBVRE, P.; SCHLESINGER, P.; MCGRATH, D. Cenários de desmatamento para a Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 54, p. 137-152, 2005.

SOARES FILHO, B. S. Fragmentação da paisagem florestal em função da estrutura e dinâmica fundiária no norte do Mato Grosso. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 10., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: INPE, 2001, p. 987-995. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.19.12.57/doc/0987.995.298.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2021.

TEIXEIRA, L. **A colonização no norte de Mato Grosso: o exemplo da gleba Celeste**. 117 f. 2006 Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente/SP, 2006.

THÉRY, H. Routes et déboisement en Amazonie brésilienne, Rondônia 1974-1996. **M@PPEMONDE**, Montpellier/FR, v. 97, n. 3, p. 35-40, 1997.

USGS. Geological Survey. **Landsat Missions**, 2020. Disponível em: <http://landsat.usgs.gov>. Acesso em: 10 jul. 2020.

ZACARIAS, R. R. **O componente arbóreo de dois trechos de Floresta Ombrófila Densa Aluvial em solos hidro mórficos, Guaraqueçaba, Paraná.** 2008. 89 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

ZAPPI, D. C.; SASAKI, D.; MILLIKEN, W.; IVA, J.; HENICKA, G. S.; BIGGS, N. FRISBY, S. Plantas vasculares da região do parque estadual Cristalino, norte de Mato Grosso, Brasil. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 41, n. 1, p. 29-38, 2011.