

## ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA PAISAGEM NO MUNICÍPIO MATOGROSSENSE DE JUARA, BRASIL

**Lurdes Lemes Pereira Alves**

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT  
Sistema Universidade Aberta do Brasil, Graduada em Geografia, Juara/MT, Brasil  
[lurdinhaledes96@gmail.com](mailto:lurdinhaledes96@gmail.com)

**Sandra Mara Alves da Silva Neves**

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT  
Docente na Graduação e na Pós-Graduação em Geografia, Cáceres/ MT, Brasil  
[ssneves@unemat.br](mailto:ssneves@unemat.br)

**Luciene da Costa Rodrigues**

Universidade Federal do Paraná – UFPR  
Doutoranda na Pós-Graduação em Meio Ambiente e Desenvolvimento, Curitiba/PR, Brasil  
[lucyrodrigues\\_bio@hotmail.com](mailto:lucyrodrigues_bio@hotmail.com)

**Jesã Pereira Kreitlow**

Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT  
Mestre em Ambiente e Sistema de Produção Agrícola, Cáceres/MT, Brasil  
[jesapk1@hotmail.com](mailto:jesapk1@hotmail.com)

### RESUMO

A cobertura vegetal é relevante para o equilíbrio ambiental, pois protege os solos contra as erosões e proporciona bem-estar e qualidade de vida da população. O escopo desta pesquisa é analisar a dinâmica da cobertura vegetal e do uso da terra do município de Juara/MT, avaliando o estado de conservação da paisagem municipal. Foram efetuadas pesquisa bibliográfica, geração de mapas temáticos da cobertura vegetal e uso da terra entre o período de 1990 a 2020, por meio de ferramentas geotecnológicas e Regressão Linear para estabelecer as projeções futuras, adotando-se os intervalos de 10 anos. A Agricultura, que não existia em 1990, em 2000 ocupava 444,93 km<sup>2</sup> e foi reduzida em 109,31% em 2010 e 2020 totalizava 712,86 km<sup>2</sup>. A área da Pecuária em 1990 era de 2.352,98 km<sup>2</sup>, em 2000 de 4.523,36 km<sup>2</sup>, em 2010 de 7.058,80 km<sup>2</sup> decrescendo em 2020 para 6.197,43 km<sup>2</sup>. Constatou-se que o estado da paisagem foi alterado de pouco degradado para regular. A projeção do estado da paisagem (2030-2060), considerando que a sociedade mantenha o mesmo comportamento em relação ao uso, será regular. Concluiu-se que se faz necessário a adoção de medidas mitigatórias quanto aos impactos derivados dos usos das terras, principalmente relativo a Pecuária.

**Palavras-chave:** Uso da terra. Conservação ambiental. Mato Grosso. Amazônia.

### CONSERVATION STATUS OF THE LANDSCAPE IN THE MUNICIPALITY OF JUARA, BRAZIL

### ABSTRACT

The vegetation cover is a very important component for the environmental balance, since it ensures the protection of the soil against erosion, as well as the well-being and life quality of the population. In this context, the aim is to analyze the dynamics of vegetation cover and land use by assessing the conservation status of the landscape in the municipality of Juara/MT, in order to generate data and information that contribute to environmental conservation. For the development of this study, bibliographic research, and the generation of thematic maps of vegetation cover and land use for the period between 1990 and 2020 were carried out using geo-technological tools. The results show that agriculture and livestock have increased in area over the years analyzed. In relation to the conservation of the landscape in the municipality of Juara/MT, the state was found to be little degraded and

regular. The landscape in the projected period (2030-2060) will be regular, if society maintains the same pattern, indicating the need for mitigation measures regarding land uses. Therefore, the spatiotemporal changes of the vegetation covers in the investigated municipality are a result of the expansion of the Anthropoc Uses category, mainly Livestock.

**Keywords:** Land Use. Environmental Conservation. Mato Grosso. Amazon.

## INTRODUÇÃO

No decorrer da história, o homem tem utilizado os recursos naturais no intuito de atender suas necessidades. Esse uso exagerado tornou-se prejudicial, pois o ser humano passou a destruir a natureza visando, em parte, o lucro. Por outro lado, as ações ambientais passaram a ser debatidas com mais eficácia a partir da segunda metade do século XX. Conforme os pressupostos citados acima o contexto de exploração, os biomas e ecossistemas mundiais se fragmentaram, restando poucos do que havia originalmente, o que gerou resultados catastróficos para o planeta.

Em princípio, salvo algumas regiões do planeta, os ambientes mostravam-se em estado de equilíbrio dinâmico até o momento em que as sociedades humanas passaram a intervir cada vez mais intensamente na exploração dos recursos naturais para gerar riquezas, conforto, prazer e lazer (ROSS, 2006, p. 50).

O desmatamento e a utilização de forma imprópria dos componentes naturais, tem se intensificado por meio da atuação antrópica como a caça, queimadas, extração vegetal, entre outras ações, que acarretam inúmeros problemas ambientais, derivados do mau uso da terra.

Conforme ressalta Alencar et al. (2004) e Oliveira et al. (2016) a ocupação da Amazônia, por meio do modelo tradicional, tem culminado significativamente no desmatamento, estando esse estritamente ligado às políticas de ocupação e desenvolvimento regional, como a pecuária, extração de madeira, agricultura (soja, algodão e cana-de-açúcar), ocorrendo muitas vezes de forma inadequada, sem considerar o uso sustentável da região.

Além dos fatores citados acima, Ferreira et al. (2005) aponta que os índices de desmatamento também são influenciados por fatores como a abertura de estradas e o crescimento populacional, o que resultou em uma área cumulativa desmatada na Amazônia Legal brasileira que chegou a cerca de 653.000 km<sup>2</sup> em 2003, correspondendo a 16,3% da região.

A manutenção das florestas, ou seja, da cobertura vegetal é de suma importância para o equilíbrio ambiental, pois de acordo Bertoní e Lombardi Neto (1985) a vegetação exerce papel essencial na conservação do ciclo da água, como também é indispensável na proteção do solo contra a colisão das gotas de chuva, que deflagram as ações erosivas. Assim, como na conservação da paisagem, que segundo Bertrand (1968) conceitua como uma:

[...] determinada porção do espaço, resultado de uma combinação dinâmica, mas instável, que é composta de elementos físicos, biológicos e antrópicos no qual reagem dialeticamente, uns sobre os outros, e fazem a paisagem indissociável, sendo um único conjunto que está em constante evolução (BERTRAND, 1968, p. 2).

Nessa ótica, a paisagem pode ser entendida com um complexo formado de paisagens naturais e culturais (ROCHA, 2008). Nesse contexto, conhecer como estão relacionados e estruturados os elementos da paisagem (função, estrutura e dinâmica), é ferramenta crucial para a caracterização do uso da terra e cobertura vegetal, bem como, os tipos de pressões antrópicas que interferem nesses sistemas (MORAIS e CARVALHO, 2013). Outro aspecto importante nesse processo é a temporalidade, as modificações no comportamento de ordem natural ou antrópica influenciam nos padrões do sistema paisagístico (CARVALHO et al., 2016).

Diante do exposto, considerando o estudo da paisagem, De Groot (1992) ressalta que as funções de regulação, suporte, produtividade e informação da natureza que interagem com a sociedade têm aspectos positivos e negativos, e podem ser divididos em quatro tipos de interações: a utilização das funções da natureza como bens e serviços ambientais (positivo); a avaliação dos riscos e danos ambientais

(negativo); dos impactos ambientais (negativo) e do manejo ou gestão ambiental (positivo), interações estas, importantes para o planejamento ambiental (SCHMIDT e NUCCI, 2010; FERREIRA et al., 2014; LIBERT et al., 2019). Nesse contexto, as paisagens podem se tornar diferentes umas das outras, considerando em seu planejamento, o meio físico natural e todo o processo histórico de sua ocupação e transformação.

Quanto ao termo uso da terra, conforme Pacheco e Ribas (1998) consiste na forma pela qual o ambiente está sendo usado pela sociedade. Nesse sentido, é importante que os órgãos responsáveis estejam atentos aos efeitos do uso desordenado na paisagem, para que medidas cabíveis possam ser tomadas para que não haja deterioração no ambiente.

Desse modo, ressalta-se a importância do monitoramento, ou seja, de como está ocorrendo o uso da terra, a fim de compreender os padrões de organização do espaço, colaborando para conservação ambiental.

A partir do ano de 2010 houve a ampliação dos debates sobre conservação ambiental, em que se preconizam que as atividades antrópicas e o uso racional dos componentes naturais, que devem passar por uma reflexão, considerando a dinâmica ambiental, socioeconômica e o conflito. Esse aspecto é importante para que essas características possam existir entre as metas de desenvolvimento social, econômico e a capacidade de suporte dos ecossistemas (PIRES e SANTOS, 1995).

A partir do entendimento de conservação ambiental como o processo de manejo do uso humano da natureza, compreendendo a manutenção, a utilização sustentável, a restauração e a recuperação do ambiente natural, para que se possa produzir o maior benefício, em bases sustentáveis, a para a atual geração, mantendo seu potencial de satisfazer as necessidades e aspirações das gerações futuras, e garantindo a sobrevivência dos seres vivos em geral (BRASIL, 2000).

Conforme assevera Santos et al. (1981), para obtenção dos padrões de uso da terra, bem como, acompanhar a supressão da vegetação têm-se utilizado ferramentas geotecnológicas, com destaque para o sensoriamento remoto, que em pouco espaço de tempo faz os registros dos usos da terra, e o Sistemas de Informação Geográfica (SIG), nos quais são processados dados, inclusive os derivados do sensoriamento remoto, resultando em mapas e quantificações das classes mapeadas.

Dessa forma, ambas as tecnologias espaciais se constituem em recursos que auxiliam na análise da paisagem, como o monitoramento dos usos da terra, propiciando o conhecimento das áreas que são alteradas devido à ação antrópica. Nesse contexto, esse estudo parte do princípio de que as diferentes paisagens antrópicas, constituídas no período de 1990 a 2020 por meio do desenvolvimento dos usos da terra no município de Juara/MT, provocaram a redução da cobertura vegetal, comprometendo a dinâmica da paisagem natural.

Nesse sentido, a aplicação do Índice de Transformação Antrópica (ITA), proposto inicialmente em 1982, por Lèmechev e utilizado posteriormente por inúmeros estudiosos nacionais e internacionais, como Mateo (1984; 1991), Vicens (1998), Rocha e Cruz (2009), Rodrigues et al. (2015; 2020), Neves et al. (2017), entre outros, é utilizado para estudos de quantificação da pressão antrópica sobre algum componente da paisagem. A aplicação desse possibilita a avaliação do seu estado de conservação, pois o uso da terra implica na supressão ou fragmentação da cobertura vegetal, que se comporta sempre como verdadeira síntese do meio (BERTRAND, 1968).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo é analisar a dinâmica da cobertura vegetal e do uso da terra do município de Juara/MT, avaliando o estado de conservação da paisagem municipal.

## **MATERIAL E MÉTODO**

### ***Área de estudo***

O município de Juara, com extensão 22.622,350 km<sup>2</sup> (IBGE, 2020), é polo da região noroeste de planejamento do estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2017), estando totalmente inserido no bioma Amazônia (Figura 1). A população municipal de 32.791 habitantes, sendo que desses 26.020 vivem na

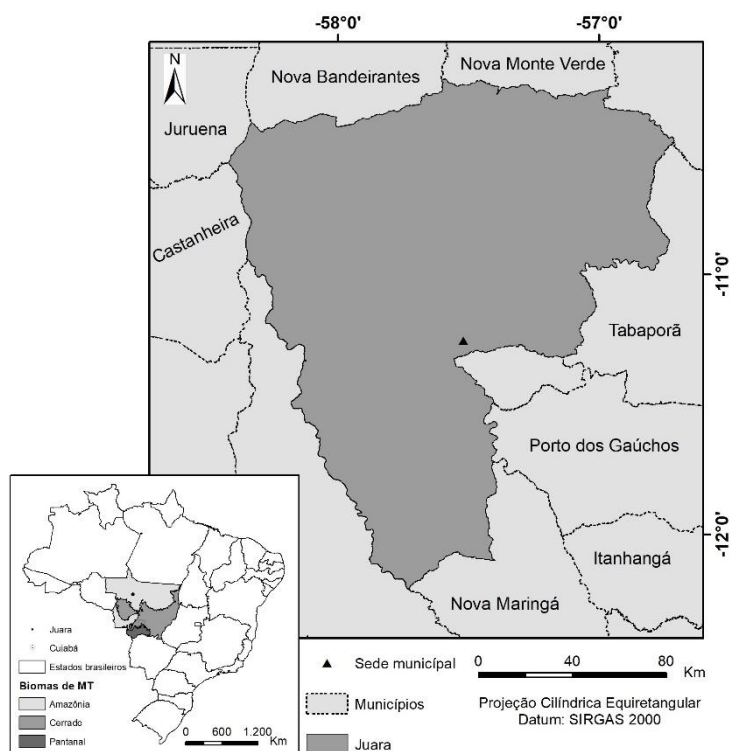
cidade. O IDH-M do município de Juara em 2010 era de 0,682 (IBGE, 2020). A economia local é baseada na extração de madeira, pecuária e agricultura. O Clima é Equatorial, com precipitação média anual de 2.000 mm e a média anual de 24° C (MATO GROSSO, 2017).

As cenas das datas de 1990 até 2010 foram adquiridas no sítio eletrônico do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>) (INPE, 2022) e as do ano de 2020 no sítio eletrônico do Serviço Geológico Americano (<https://earthexplorer.usgs.gov/>) (USGS, 2022). Para o processamento das imagens utilizou-se o SIG Spring, versão 5.4.3 (CÂMARA et al., 1996) e posteriormente foi criado o Banco de Dados Geográficos (BDG), cujos parâmetros cartográficos adotados foram: 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 essas são descritas.

Após finalizada a etapa de registro das cenas de cada ano, as imagens foram mosaicadas por meio da ferramenta mosaico do Spring e em seguida recortadas pelo arquivo vetorial de Juara.

Em seguida foram realizados os procedimentos de segmentação, com a utilização do método crescimento de regiões. Nos anos de 1990 até 2010 foram adotados os seguintes valores para similaridade e área 8 e 8, respectivamente. Devido as características do satélite Landsat 8 esses valores foram alterados para 80 e 80. Vasconcelos e Novo (2004) apontam que o parâmetro similaridade indica o menor valor em pixel que o SIG deve utilizar para agrupar um determinado pixel em uma região existente ou se a partir deste pixel uma nova região será criada.

Figura 1 - Município de Juara nos contextos: brasileiro, estadual, dos biomas em Mato Grosso e intermunicipal, 2021.



Elaboração - autores (2021).

### **Procedimentos metodológicos**

Para a operacionalização da pesquisa no município de Juara foram utilizadas imagens de sensoriamento remoto gratuitas, cujas características encontram-se descritas na tabela 1.

Tabela 1 - Imagens utilizadas no mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra da área de estudo.

Satélite	Sensor	Órbitas/ Pontos	Banda espectral	Resolução espectral (nm)	Datas		
Landsat 5	Thematic Mapper - TM	227/67	(B3) V	0.63 - 0.69	24/07/1990	17/06/2000	29/06/2010
			(B4) IVP	0.76 - 0.90			
			(B5) IVM	1.55 - 1.75			
		227/68	(B3) V	0.63 - 0.69	24/07/1990	17/06/2000	29/06/2010
			(B4) IVP	0.76 - 0.90			
			(B5) IVM	1.55 - 1.75			
		228/67	(B3) V	0.63 - 0.69	29/06/1990	26/07/2000	20/06/2010
			(B4) IVP	0.76 - 0.90			
			(B5) IVM	1.55 - 1.75			
		228/68	(B3) V	0.63 - 0.69	29/06/1990	26/07/2000	20/06/2010
			(B4) IVP	0.76 - 0.90			
			(B5) IVM	1.55 - 1.75			
Landsat 8	Operational Land Imager – OLI	227/67	(B3) V	0.64 - 0.67	10/07/2020		
			(B4) IVP	0.85 - 0.88			
			(B5) IVM	1.57 - 1.65			
		227/68	(B3) V	0.64 - 0.67	10/07/2020		
			(B4) IVP	0.85 - 0.88			
			(B5) IVM	1.57 - 1.65			
		228/67	(B3) V	0.64 - 0.67	17/07/2020		
			(B4) IVP	0.85 - 0.88			
			(B5) IVM	1.57 - 1.65			
		228/68	(B3) V	0.64 - 0.67	17/07/2020		
			(B4) IVP	0.85 - 0.88			
			(B5) IVM	1.57 - 1.65			

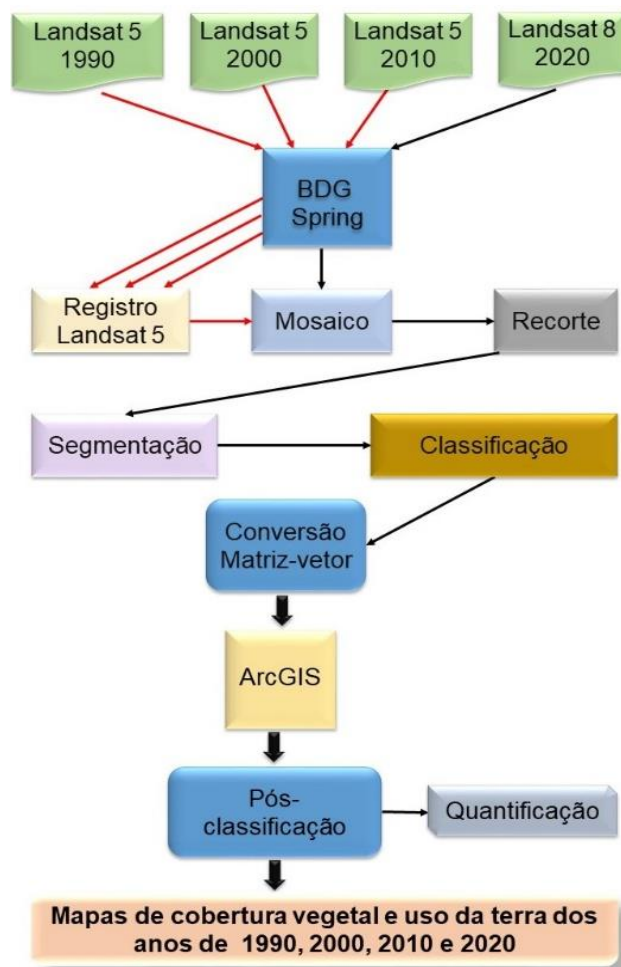
**Legenda:** V: Vermelho. IVP: Infravermelho Próximo; e IVM: Infravermelho Médio.

Elaboração - Os autores (2021).

O processo de classificação de cada data foi dividido em duas partes pelo SIG: a primeira é denominada de treinamento e consiste em fornecer amostras das classes para o SIG. Florenzano (2011) indica que as amostras a serem fornecidas devem conter os seguintes parâmetros: a localização das amostras, padrão, cor, forma e textura. A segunda parte é chamada de classificação executada como proposto por Neves et al. (2019), 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 definidos conforme o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012), estruturadas por níveis. O nível 1 refere-se às áreas naturais e antropizadas; o nível 2 refere-se às regiões fitoecológicas, tipos de uso e a água; o nível 3 refere-se às distintas formações e subformações vegetacionais, suas misturas, e aos tipos de uso.

Figura 2 - Representação das etapas metodológicas deste estudo.



Elaboração - autores (2021).

Para finalizar os processamentos no SIG Spring realizou-se a conversão da matriz-vetor, gerando os arquivos vetoriais dos mapas de cobertura vegetal e usos da terra, de cada data investigada. Esses foram exportados para no SIG ArcGIS, versão 10.7.1 (ESRI, 2019) para execução das próximas etapas metodológicas.

No ArcGIS, quando necessário, foram realizados ajustes nas classes derivadas das etapas anteriores e por fim, foram elaborados os layouts dos mapas de cada data.

A partir dos mapas gerados foram executadas as quantificações de área das classes de cada data e o cálculo das dinâmicas, expressas em percentuais, relativas ao período estudado.

Para obtenção do Índice de Transformação Antrópica (ITA) foram utilizados os valores de área (%) das classes do mapa de cobertura vegetal e usos da terra, dada por:

$$ITA = \sum (\% \text{ uso} \times \text{peso}) / 100$$

Onde:

**Uso** = área em valores percentuais das classes de cobertura vegetal e uso da terra;

**Peso** = peso dado aos diferentes tipos de cobertura vegetal e uso da terra quanto ao grau de alteração antrópica, que difere de 1 a 10, onde 10 indica as maiores pressões.

Os pesquisadores desse estudo atribuíram valores de peso para cada classe de cobertura vegetal e usos da terra, baseado no amplo conhecimento que possuem sobre a área de pesquisa e a temática de estudo, considerando o exposto por Mateo (1984) de que cada classe apresenta um peso atribuído em função do



conhecimento que o pesquisador tem sobre as mesmas em relação ao grau de antropização, bem como buscaram por meio de pesquisa bibliográfica subsídios para corroborar os pesos atribuídos as classes (GOUVEIA et al., 2013; RODRIGUES et al., 2014; COCCO et al., 2015; RIBEIRO et al., 2017; DASSOLLER et al., 2018; VIEIRA et al., 2021; RODRIGUES et al., 2020; RODRIGUES et al., 2021; GALVANIN e COCCO, 2021), buscando dessa forma o estabelecimento do consenso sobre a quantificação do grau de modificação da paisagem (SCHWENK e CRUZ, 2008).

Os pesos de cada classe de cobertura vegetal e usos da terra estão dispostos na tabela 2.

Tabela 2 - Pesos do ITA das classes investigadas no município de Juara/MT.

<b>Classes</b>	<b>Pesos</b>
Agricultura Anual	8,0
Água	2,0
Pecuária	6,0
Influência Urbana	9,7
Silvicultura	1,0
Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente	1,0
Floresta Estacional Sempre Verde Submontana com dossel emergente	1,0
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	1,0
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	1,0
Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente	1,0
Savana Arborizada com floresta-de-galeria	1,0
Savana Arborizada sem floresta-de-galeria	1,0
Vegetação Secundária	3,0
Vegetação Secundária com palmeiras	3,0

Elaboração - Os autores (2021).

A transposição dos valores mensurados quantitativamente para classes qualitativas ocorreu por meio de adoção do método de quartis, utilizado por Cruz et al. (1998): pouco degradada (0 - 2,5), regular (2,5 — 5), degradada (5 — 7,5) e muito degradada (7,5 — 10).

No contexto do município de Juara o estado de conservação da paisagem pouco degradado refere-se às áreas ocupadas por vegetação natural, de boa qualidade, que recobre total e/ou parcialmente o solo e, que são importantes para a manutenção do equilíbrio dos processos ecológicos, mantendo o equilíbrio ambiental. O estado regular caracteriza-se por áreas com vegetação secundária proveniente das atividades agropecuária e silvicultura, além da influência urbana.

Dessa forma, foram aplicadas as análises do Coeficiente de Correlação Linear de Pearson e de Regressão Linear, para verificar qual o grau da correlação linear entre o ITA e os anos analisados. A Regressão Linear foi feita para estabelecer as projeções futuras, adotando-se os intervalos de 10 anos, até o ano 2060, cuja meta é identificar qual será o estado ambiental da paisagem diante da manutenção por parte da sociedade dos processos de antropização no município. Cabe ressaltar que a regressão pode ser usada para realizar previsões sobre o comportamento futuro, extrapolando-se as relações de causa-efeito (observadas no passado) entre as variáveis, portanto, considera-se a situação de que a sociedade continue com o mesmo padrão de usos da terra adotados nos últimos 40 anos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os usos da terra no município de Juara passaram por várias fases, iniciando pelo desmatamento para ocupação em 1984, ocasião em que houve um intenso fluxo migratório para Mato Grosso, que de acordo com Orlandi et al. (2017) foram abertas áreas de fácil manuseio do solo pela característica física (plana),

pela maior liberdade de abertura de áreas limitadas pelo Código Florestal e pelo próprio fluxo migratório do sul para o norte do País, a partir da década de 1980.

Nesse contexto, a classe Água apresentou aumento de 12,13% da década de 1990 para 2000, porém decresceu nas duas décadas seguintes em 7,75% e 4,78% (Tabela 3 e Figura 3). Uma série de fatores combinados estão contribuindo para redução da quantidade de água na região amazônica, onde se encontra inserida a municipalidade, tais como: mudanças climáticas, supressão de vegetação, construção de hidrelétricas, o avanço da agricultura nas cabeceiras de bacias, além de outras alterações na paisagem produzidas pelo homem, como a construção de açudes e pequenas barragens ou bebedouros para os animais (GIRARDI, 2019).

Tabela 3 - Cobertura vegetal e usos da terra no município de Juara/MT, entre o período de 1990 a 2000, nos níveis 1, 2 e 3 de mapeamento.

Ano de 1990			
Classes	(km <sup>2</sup> )		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Água	133,22	133,22	133,22
Usos Antrópicos	3.815,81		
Agricultura		0,00	
Agricultura Anual			0,00
Pecuária		2.352,98	
Pecuária			2.352,98
Outros Usos Antrópicos		1.462,83	
Influência Urbana			10,27
Silvicultura			0,00
Vegetação Secundária			1.437,29
Vegetação Secundária com palmeiras			15,27
Vegetação Natural	18.677,59		
Floresta		18.291,17	
Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente			7.114,00
Floresta Estacional Sempre Verde Submontana com dossel emergente			4.242,11
Floresta Ombrófila Aberta Submontana			4.381,05
Floresta Ombrófila Densa Aluvial			249,82
Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente			2.304,19
Savana		386,42	
Savana Arborizada com floresta-de-galeria			386,42
Savana Arborizada sem floresta-de-galeria			0,01
<b>Total</b>	<b>22.626,62</b>	<b>22.626,62</b>	<b>22.626,62</b>
Ano de 2000			
Classes	(km <sup>2</sup> )		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3



Água	151,60	151,60	151,60
Usos Antrópicos	5.257,55		
Agricultura		444,93	
Agricultura Anual			444,93
Pecuária		4.523,36	
Pecuária			4.523,36
Outros Usos Antrópicos		289,26	
Influência Urbana			18,15
Silvicultura			0,00
Vegetação Secundária			257,49
Vegetação Secundária com palmeiras			13,62
Vegetação Natural	17.217,46		
Floresta		16.841,08	
Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente			6.485,02
Floresta Estacional Sempre Verde Submontana com dossel emergente			3.827,56
Floresta Ombrófila Aberta Submontana			4.159,98
Floresta Ombrófila Densa Aluvial			226,48
Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente			2.142,04
Savana		376,38	
Savana Arborizada com floresta-de-galeria			376,38
Savana Arborizada sem floresta-de-galeria			0,00
<b>Total</b>	<b>22.626,62</b>	<b>22.626,62</b>	<b>22.626,62</b>

**Ano de 2010**

Classes	(km <sup>2</sup> )		
	Nível 1	Nível 2	Nível 3
Água	140,70	140,70	140,70
Usos Antrópicos	7.485,10		
Agricultura		212,57	
Agricultura Anual			212,57
Pecuária		7.058,80	
Pecuária			7.058,80
Outros Usos Antrópicos		213,74	
Influência Urbana			24,43
Silvicultura			11,73
Vegetação Secundária			167,13
Vegetação Secundária com palmeiras			10,45
Vegetação Natural	15.000,81		

Floresta	14.709,75
Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente	5.780,11
Floresta Estacional Sempre Verde Submontana com dossel emergente	3.380,07
Floresta Ombrófila Aberta Submontana	3.545,03
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	214,54
Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente	1.790,02
Savana	291,05
Savana Arborizada com floresta-de-galeria	291,05
Savana Arborizada sem floresta-de-galeria	0,00
<b>Total</b>	<b>22.626,62 22.626,62 22.626,62</b>

<b>Ano de 2020</b>			
<b>Classes</b>	<b>(km<sup>2</sup>)</b>		
	<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
Água	134,29	134,29	134,29
Usos Antrópicos	7.139,48		
Agricultura		712,86	
Agricultura Anual			712,86
Pecuária		6.197,43	
Pecuária			6.197,43
Outros Usos Antrópicos		229,19	
Influência Urbana			32,21
Silvicultura			15,30
Vegetação Secundária			172,91
Vegetação Secundária com palmeiras			8,77
Vegetação Natural	15.352,84		
Floresta		15.018,41	
Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente			6.277,65
Floresta Estacional Sempre Verde Submontana com dossel emergente			3.363,47
Floresta Ombrófila Aberta Submontana			3.509,79
Floresta Ombrófila Densa Aluvial			217,88
Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente			1.649,61
Savana		334,44	
Savana Arborizada com floresta-de-galeria			334,44
Savana Arborizada sem floresta-de-galeria			0,00
<b>Total</b>	<b>22.626,62</b>	<b>22.626,62</b>	<b>22.626,62</b>

Elaboração - Os autores (2021).

Os Usos Antrópicos, que agrega vários tipos de usos da terra, aumentou de 27,42% da década de 1990 para 2000 e continuou aumentando no interstício 2000 para 2010 em 29,76%, porém de 2010 para 2020 decresceu 4,84% (Tabela 3 e Figura 3). Considerando que nessa classe estão contemplados os usos como Agricultura e Pecuária, ambos influenciaram no aumento contínuo da classe no período de estudo. Cocco et al. (2015), ao analisarem a transformação antrópica na Bacia do rio do Sangue em Mato Grosso também constataram que houve um aumento do nível de antropização, o qual foi decorrente, principalmente, da expansão da agricultura, que será descrita individualmente no nível 3 de análise.

Ocorreu redução da vegetação natural em todos os períodos analisados, quais sejam 1990-2000, 2000-2010 e 2010-2020, correspondendo respectivamente a 8,48%, 14,78% e 2,29% (Tabela 3 e Figura 3). Situação que pode ser atribuída a expansão das atividades produtivas (Usos antrópicos) e que pode comprometer a conservação da cobertura vegetal e dos corpos hídricos municipais.

Pessoa et al. (2013), ao procederem a análise na Interbacia do Rio Paraguai Médio, que possui sua extensão situada no bioma Amazônia no estado de Mato Grosso, identificou que a presença de extensas áreas de pastagem e seu crescimento em áreas próximas aos cursos de água pode impactar de diversas maneiras a conservação do ambiente e a biodiversidade, tendo como prejuízo principal o desmatamento da vegetação nativa e a contaminação das águas por meio do uso de agroquímicos e pesticidas.

As classes que compõe o nível 2 de mapeamento são: Agricultura, Pecuária, Outros Usos Antrópicos, Floresta e Savana.

No período de 2000 a 2010 a classe de Agricultura reduziu em 109,31% e de 2010 a 2020 cresceu 70,18% (Tabela 03 e Figura 3). A agricultura constitui fator de forte influência para o aumento do desmate na Amazônia, considerando a premência em transformar florestas em terras para práticas agropecuárias (ARRAES et al., 2012).

A classe Pecuária no período de 1990 a 2000 expandiu 47,98%, no período seguinte, 2000 a 2010, cresceu 35,92% e de 2010 a 2020 apresentou redução de 13,90% (Tabela 3 e Figura 3). Os dados do censo agropecuário nacional (IBGE, 2017) corroboram com o resultado obtido neste estudo, pois o município de Juara ocupa o 3º lugar no Ranking - Bovinos dos Municípios de Mato Grosso por Efetivo do rebanho, mesmo tendo apresentado redução na última década.

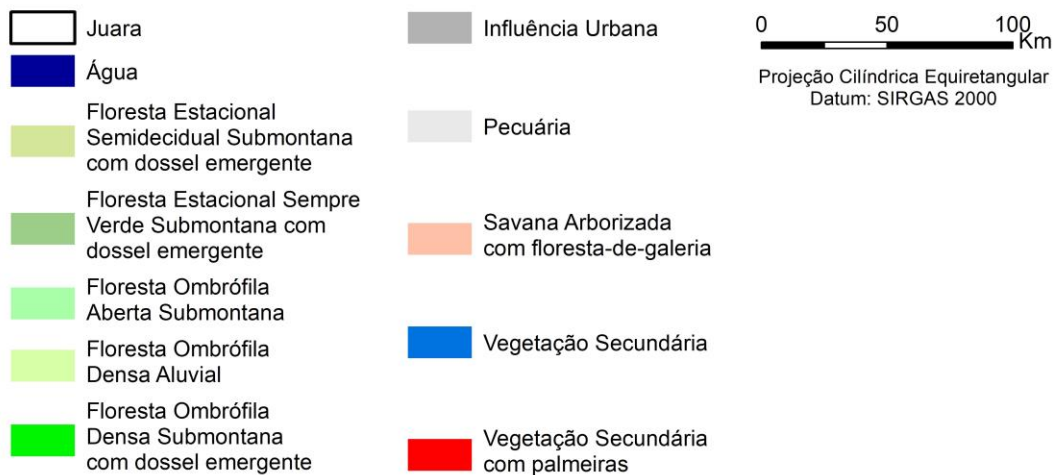
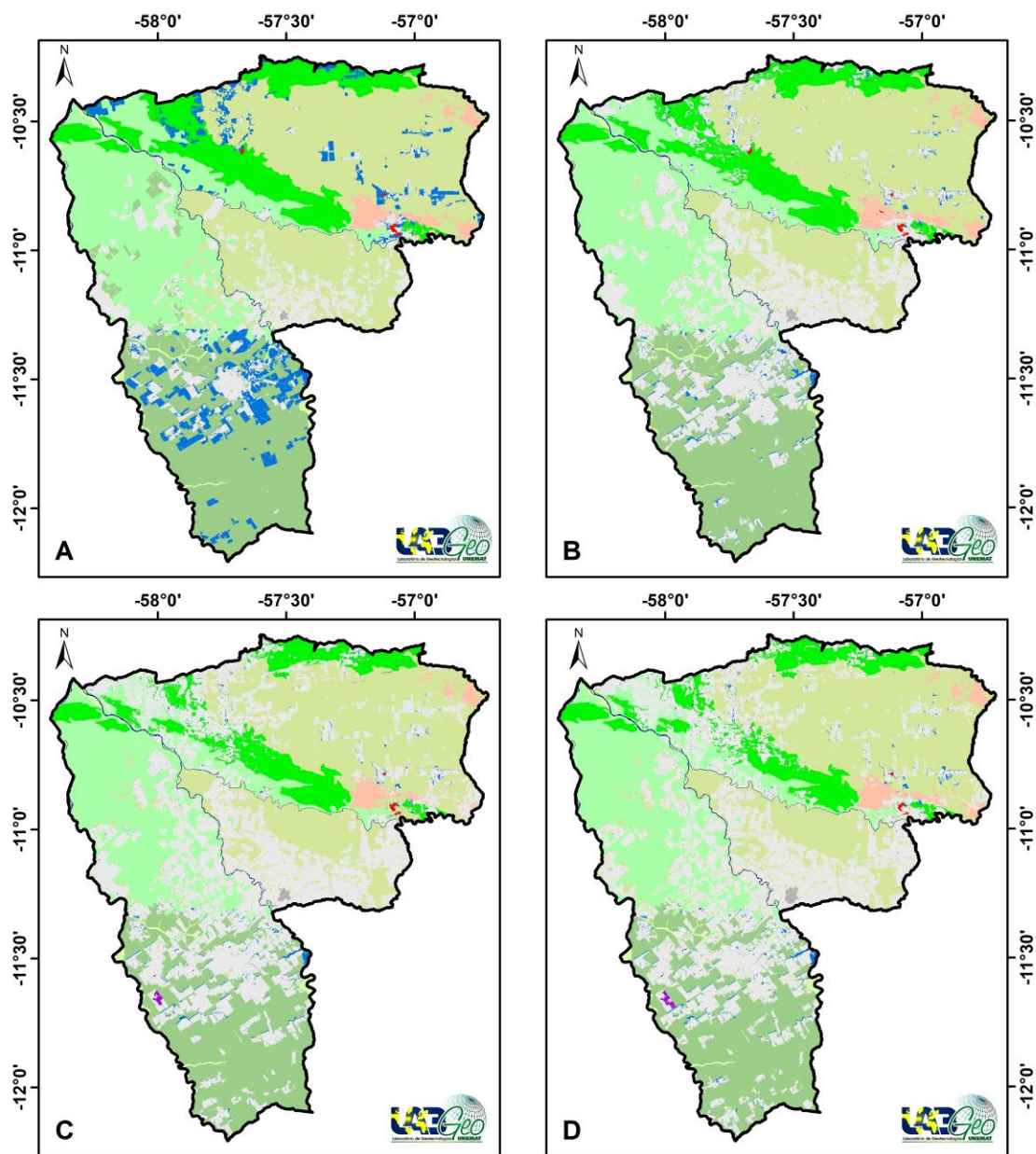
Rivero et al. (2009) afirmaram que os principais motivos do desaparecimento da vegetação nativa na Amazônia brasileira são por causa do aumento da pastagem, elencando assim a agricultura em vasta escala e, por conseguinte, a agricultura de corte e queima, como fatores determinantes para o desaparecimento da vegetação nativa.

Os Outros Usos Antrópicos (que englobam as classes de influência urbana, silvicultura, represas, açudes, entre outros usos) apresentaram redução no período de 1990 a 2000 de 405,71% e no período de 2000 a 2010 de 35,34%, mas, no período de 2010 a 2020 cresceram 6,74% (Tabela 3 e Figura 3).

As interferências antrópicas, efetuadas por meio de vários tipos de usos da terra, sobre a paisagem de forma predatória e sem planejamento, tem sido uma das principais causas de sua degradação, ocasionando diversos problemas, como declínio da biodiversidade, crises hídricas e socioeconômicas (OKUYAMA et al., 2012).

A Floresta teve sua extensão reduzida em 8,61% e 14,49% nos períodos de 1990 a 2000 e de 2000 a 2010, respectivamente, todavia, no período de 2010 a 2020 expandiu 2,06% (Tabela 3 e Figura 3). Soares e Motta (2010, p. 04), atribuem que a perda das florestas é devida principalmente do corte seletivo, as queimadas e o uso da terra para a agricultura intensiva e implantação de pastagens para manadas de gado, processo esse que coloca em risco a conservação dos solos, dos recursos hídricos e da biodiversidade, além de contribuir para o aquecimento.

Figura 3 - Cobertura vegetal e usos da terra de Juara/MT, em 1990 (A), 2000 (B), 2010 (C) e 2020 (D).



Elaboração - Os autores (2021).

No mundo, cerca de 13 milhões de hectares de florestas foram convertidos para outros usos (agricultura, entre outros) ou perdidos por causas naturais anualmente entre 2000 e 2010, em comparação aos 16 milhões de hectares anuais na década de 1990. O Brasil, um dos países que mais perdeu floresta na década de 1990, reduziu nos últimos 10 anos as suas taxas de deflorestação. Perdeu uma média de 2,6 milhões de hectares anuais nos últimos dez anos, em comparação com 2,9 milhões de hectares anuais na década de 1990. (SOARES e MOTTA, 2010, p. 7).

Em relação à ocorrência de queimadas, os estudos de Oliveira e Jasper (2018), ao investigarem a ocorrência de incêndios vegetacionais no município de Juara estabelecendo correlação entre focos de calor com uso e ocupação da terra, no período de 2016 a 2017, identificaram que o fogo no município tem sido utilizado como ferramenta para o manejo de áreas agricultáveis, ampliação de pastagens e manutenção de áreas desmatadas.

O aumento da classe Floresta, a partir de 2010, também pode estar associado ao estabelecimento de políticas ambientais implantadas no estado de Mato Grosso, via Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas do Estado de Mato Grosso PPCDQ/MT (MATO GROSSO, 2009), que segundo o relatório gerado em 2015 (MATO GROSSO, 2015) houve redução de 80% no desmatamento no Estado, no período de 2016-2020, tendo como referência a média 5.715 km<sup>2</sup>, dos anos de 2001 a 2010.

A Savana apresentou padrão semelhante à classe Floresta, sendo que no período de 1990 a 2000 e 2000 a 2010 decresceu 2,67% e 29,32%, respectivamente, e no período de 2010 a 2020 aumentou territorialmente em 12,97% (Tabela 3 e Figura 3). Apesar do recente aumento da área, a perda ocorrida no período de 1990 a 2000 é preocupante, pois conforme Sousa e Lobato (2008), uma vez que neles se concentram as reservas hídricas da região do Cerrado, necessitando assim, que nas áreas onde encontram-se situadas as nascentes serem mantidos como área de preservação ambiental.

As classes que compõem o nível 3 de mapeamento são: Água, Pecuária, Agricultura anual, Influência urbana, Silvicultura, Vegetação Secundária, Vegetação Secundária com Palmeiras, Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente, Floresta Estacional Sempre Verde Submontana com dossel emergente, Floresta Ombrófila Aberta Submontana, Floresta Ombrófila Densa Aluvial, Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente e Savana Arborizada com floresta-de-galeria.

A análise e discussão das classes Água e Pecuária foram contempladas nos níveis 1 e 2, respectivamente, bem como a da Agricultura, que no caso do nível 3 de mapeamento, foi identificada como Agricultura anual (Tabela 3 e Figura 3), constituída pelo cultivo de culturas de ciclo curto, finalizando seu ciclo produtivo em um ano ou em até menos tempo (PEDROSA, 2014), sendo que no contexto mato-grossense, “o destaque dos grãos produzidos no Estado se dá nas culturas de soja, milho, algodão, girassol, feijão e outros, sendo a soja o carro-chefe da agricultura mato-grossense” (DENTZ, 2019, p. 167).

A classe Influência urbana apresentou aumentos de 43,43%, 25,70% e 24,15% nos períodos de 1990 a 2000, de 2000 a 2010 e de 2010 a 2020, respectivamente (Tabela 3 e Figura 3). Com destaque para a área correspondente à cidade de Juara, que desde sua fundação em 1971, por meio da iniciativa privada de colonização, chama a atenção pela rápida ocupação e dinamismo (PEREIRA, 2011). Fearnside (2003), Alencar et al. (2004) e Nascimento e Laurance (2004) afirmaram que o desmatamento na Amazônia está intrinsecamente ligado as políticas públicas de ocupação regional, que influenciaram o aumento do uso da terra, crescimento das cidades, avanço da pecuária bovina, intensificação da exploração madeireira.

A classe Silvicultura foi mapeada na municipalidade em 2010, apresentando crescimento de 23,37% no período de 2010 a 2020 (Tabela 3 e Figura 3). Resultados esses que estão em consonância com os apontados por Shimizu et al. (2007), que discorrem que no estado de Mato Grosso, a silvicultura intensiva encontra-se em sua fase inicial, ainda com uma base florestal plantada incipiente, cobrindo menos de 0,2% do território estadual.

A classe Vegetação secundária, que podem ser definidas como “aquelas áreas onde houve intervenção humana para o uso da terra, seja com finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, descaracterizando a vegetação primária” (IBGE, 2012, p. 149), na área de estudo sofreu redução de 458,19% de 1990 a 2000 e 54,07% no período de 2000 a 2010, mas aumentou em 3,34% de 2010 a 2020 (Tabela 3 e Figura 3).

Situação análoga ocorreu com a classe vegetação secundária com palmeiras, que decresceu 12,10% no período de 1990 a 2000, 30,34% no período de 2000 a 2010 e 19,16% de 2010 a 2020 (Tabela 3 e Figura



3). Esses resultados demonstram que houve algum tipo de corte raso, queimada ou uso para agricultura ou pastagem nesta classe de modo intenso nas últimas décadas do século XX. Enquanto no início do século XXI, o percentual diminuiu, denotando a regeneração em locais abandonados pelo uso (SHIMIZU et al., 2007).

A Floresta Estacional Semidecidual Submontana com dossel emergente nos períodos de 1990 a 2000 e 2000 a 2010 apresentou diminuição de 9,70% e 12,20%, respectivamente, no entanto expandiu 7,93%, no período de 2010 a 2020 (Tabela 3 e Figura 3).

Nos períodos de 1990 a 2000, 2000 a 2010 e 2010 a 2020 a Floresta Estacional Sempre Verde Submontana com dossel emergente decresceu 10,83%, 13,24% e 0,49%, respectivamente (Tabela 3 e Figura 3).

A Floresta Ombrófila Aberta Submontana apresentou redução nos três períodos de investigação (1990 a 2000, 2000 a 2010 e 2010 a 2020), correspondendo respectivamente a 5,31%, 17,35% e 1,0% (Tabela 2 e Figura 3). Assim como a classe anterior, a Floresta Ombrófila Densa Submontana com dossel emergente teve redução de sua área de 7,57% no período entre 1990 e 2000, 19,67% de 2000 a 2010 e 8,51% de 2010 e 2020 (Tabela 3 e Figura 3).

A Floresta Ombrófila Densa Aluvial foi reduzida em 10,30%, no período de 1990 a 2000 e 5,57%, no período de 2000 e 2010, apesar disso no período de 2010 a 2020 apresentou expansão de sua extensão em 1,53% (Tabela 3 e Figura 3).

As dinâmicas predominantes de redução das extensões recobertas pelas cinco fitofisionomias florestais evidenciam a intervenção humana, principalmente pelas madeireiras que retiraram as espécies comerciais, que segundo Almeida et. al. (2012) destacaram como as de maior comercialização a Fabaceae, com 25 gêneros, seguidas da Mimosaceae e Moraceae, com sete gêneros cada uma, e as Meliaceae e Sapotaceae, com cinco gêneros cada. Fato que corrobora para que a paisagens municipais estejam em sua grande maioria alteradas e/ou fragmentadas, remetendo a situação que ocorreu no Mato Grosso, principalmente, na fase de ocupação da Amazônia mato-grossense (SCHWENK, 2009).

Penha e Francisco (2017), ao realizarem pesquisa que contempla a área de estudo dessa pesquisa, por meio de mapeamentos da cobertura vegetal da Amazônia mato-grossense, no período de 2004 a 2014, identificaram que até meados de 2007, cerca de 175 mil km<sup>2</sup> de Floresta e 150 mil km<sup>2</sup> de Cerrado foram desmatados em Mato Grosso, o que representa, respectivamente, cerca de 35% e 42% da área de cobertura vegetal original mato-grossense.

Por outro lado, no Mato Grosso, segundo Schwenk e Cruz (2008) a soja, que, antes se estendia apenas em áreas de Cerrado, atualmente, está sendo expandida para as áreas de Florestas, seja por meio do desmatamento, seguido da plantação do grão, seja pelo empurro das pastagens para as Florestas, uma vez que também essas são substituídas pela plantação da cultura.

A classe Savana arborizada com floresta-de-galeria, em que formações ripárias estão presentes formando faixas ao longo das margens dos rios e córregos (IBGE, 2012), no período de 1990 a 2000 teve a sua área reduzida em 2,67% e de 2000 a 2010 em 29,32%, mas de 2010 a 2020 aumentou em 12,97%. Tundisi e Matsumura-Tundisi (2010) asseveram que:

O ciclo da água, a composição química da água de drenagem, o transporte de matéria orgânica para os cursos de água e a intensidade do escoamento superficial e da descarga dos aquíferos dependem diretamente das condições da vegetação ripária, sua preservação e suas diversidade e densidade (TUNDISI e MATSUMURA-TUNDISI, 2010, p. 68).

O município de Juara segue a tendência de desmatamento regional, pois segundo Valdiones et al. (2019), 52% de todo o desmatamento mapeado na Amazônia mato-grossense se concentrou principalmente nas regiões Norte e Noroeste, sinalizando que o ritmo de destruição da floresta no Estado continua alarmante. Estudos atualizados reforçam o exposto, pois de acordo com a Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada (RAISG, 2021), a transformação dos ecossistemas naturais em áreas de uso agropecuário ocorre por meio de duas estratégias: desmatamento de ecossistemas florestais e substituição de ecossistemas naturais não florestais.



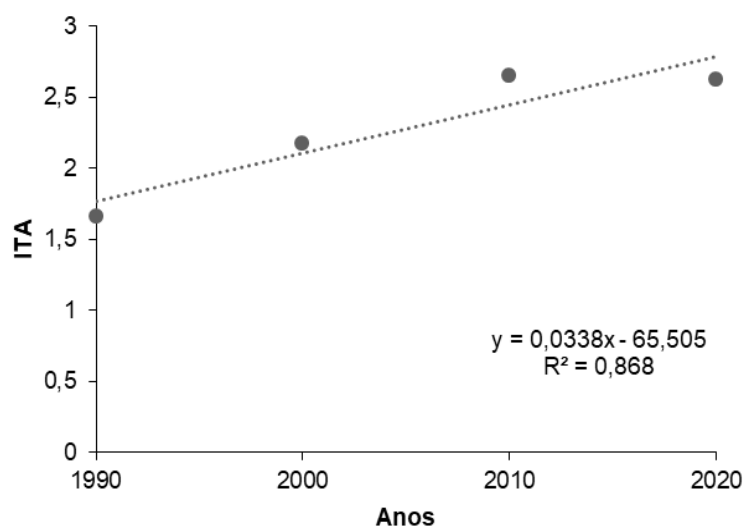
Silva (2014), ao analisar o processo de fragmentação da vegetação nativa na zona de fronteira agrícola consolidada no norte do estado de Mato Grosso, verificou mudanças espaciais na paisagem causadas pela ação dinâmica do desmatamento ao longo de 14 anos, e apontou que a redução do tamanho médio dos fragmentos dentro das classes de vegetação impacta significativamente na manutenção da biodiversidade. Assim sendo, se faz necessário que haja fiscalização e monitoramento constantes nas localidades em que ocorre a expansão agropecuária na Amazônia mato-grossense, como é o caso do município de Juara (MATO GROSSO, 2006). Ou seja, é necessário a definição de sustentabilidade por meio de indicadores mensuráveis que fundamentalmente reflitam o menor impacto ecológico, aliado à viabilidade econômica e ao bem-estar social, em relação às diversas alternativas de usos da terra (MACHADO, 2009).

O estado de conservação da paisagem no município de Juara/MT, entre os anos de 1990 a 2020, o foi classificado como pouco degradado, porém ao analisar os anos de 2010 e 2020 esse foi alterado para regular, apresentando aumento da antropização, com ITA de 1,658, 2,175 e 2,657 e decréscimo no ano de 2020 (2,624).

O principal fator de antropização da paisagem está relacionado com a categoria de Usos Antrópicos. Dentre as classes pertencentes a essa categoria com maior predominância, destaca-se a Pecuária. Essa atividade apresenta baixo custo de mão de obra e tecnologia quando comparada a outras atividades, bem como é fonte de renda para população local. Outras classes como a Agricultura, Silvicultura e Influência urbana também colaboraram com a dinâmica de modificação da paisagem, porém com menor intensidade entre os anos investigados. Segundo Domingues e Bermann (2012) e Weihs (2020) com a expansão da pecuária e da agricultura na Amazônia Mato-grossense vem provocando conflitos entre as populações locais, além do comprometimento da floresta e da biodiversidade, ocasionando graves impactos negativos ambientais.

A projeção do ITA relativa a paisagem do município investigado (Figura 4 e Tabela 4) evidenciou o aumento da antropização até o ano de 2010, porém com redução na década seguinte, indicando que ocorreu mudanças no comportamento da sociedade, que pode ter sido influenciada pela modificação da legislação ambiental ou estabelecimento de políticas públicas.

Figura 4 - Projeção do ITA do município de Juara/MT nos anos analisados.



Elaboração - Os autores (2021).

Nesse contexto, a projeção do ITA para os anos de 2030, 2040, 2050 e 2060 é de que o estado de conservação da paisagem municipal mantenha-se como regular (Tabela 4). Entretanto, necessita-se de estudos complementares que analisem outros elementos, como o solo, o clima, indicadores ambientais, por exemplo, pois a paisagem é dinâmica, assim como a sociedade. Essa sugestão é decorrente do padrão apresentado pelo ITA nos resultados da projeção, que evidencia que poderá ocorrer aumento da

antropização, demonstrando forte correlação entre essas variáveis, pois os coeficientes de correlação variaram de 0,70 a 0,89, todavia ressalta-se ainda que políticas públicas têm influência direta nas ações futuras, podendo surtir em resultados positivos no desenvolvimento dos usos da terra.

Tabela 4 - Projeção futura do ITA para Juara/MT, em relação à equação de Regressão Linear.

Tempo	Equação de Regressão	Resultado	ITA da Paisagem
2030	$y=(0,0338*2030)-65,505$	3,109	Regular
2040	$y=(0,0338*2040)-65,505$	3,447	Regular
2050	$y=(0,0338*2050)-65,505$	3,785	Regular
2060	$y=(0,0338*2060)-65,505$	4,123	Regular

Elaboração - Os autores (2021).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações espaço-temporal da cobertura vegetal na municipalidade de Juara/MT, no período de 1990 a 2020, foram decorrentes da expansão das atividades Agropecuárias, que implicaram na supressão da vegetação natural, corroborando com o estado de conservação da paisagem classificado como pouco degradado (1990-2000) e regular (2010-2020).

As projeções futuras do estado de conservação da paisagem efetuadas nesse estudo indicaram a manutenção do estado regular. Por outro lado, devido ao aumento apresentado dos valores que refletem a antropização, no caso resultado da equação de regressão, a perspectiva futura é de piora na conservação da paisagem, caso não ocorra mudança por parte da sociedade no manejo da terra e no estabelecimento de políticas públicas para nortear o desenvolvimento das atividades antrópicas.

Sendo assim, é necessário que o município contemple em sua política ambiental as questões relativas à conservação da paisagem, se atentando para a ameaça que constitui a fragmentação da vegetação e planeje o desenvolvimento econômico pautado nos princípios da sustentabilidade.

### 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 Super cores, 2004. 85p.
- ARRAES, R. A.; MARIANO, F. Z.; SIMONASSI, A. G. Causas do desmatamento no Brasil e seu ordenamento no contexto mundial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 1, p. 119-140, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000100007>
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. Piracicaba: Livrocetes, 1985. 392p.
- BERTRAND, G. Paysage et géographie physique globale. Esquisse méthodologique. **Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest**, v. 39, n. 3, p. 249-272, 1968. <https://doi.org/10.3406/rgps.1968.4553>
- BORGES, H. B. N.; SILVEIRA, E. A.; VENDRAMIN, L. N. **Flora Arbórea de Mato Grosso: tipologias vegetais e suas espécies**. Cuiabá: Entrelinhas. 2014. 259p.
- BRASIL. Lei nº 9985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, seção 1, Brasília, ano 179, 19 de jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm)>. Acesso em: 05 abr. 2021.
- CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J. Integrating remotesensing and GIS by object-oriented data modeling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996. [https://doi.org/10.1016/0097-8493\(96\)00008-8](https://doi.org/10.1016/0097-8493(96)00008-8)

- CARVALHO, M. T.; CARVALHO, M. C.; MORAIS, R. P. Fisiografia da paisagem e aspectos biogeomorfológicos do Lavrado, Roraima, Brasil. **Revista Brasileira de Geomorfologia**, v. 17, n. 1, p. 93-107, 2016. <https://doi.org/10.20502/rbg.v17i1.669>
- 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**, v. 17, n. 34, p. 52-63, 2015.
- DASSOLLER, T. F.; MIRANDA, M. R. S.; NEVES, S. M. A. S. Dinâmica espaço-temporal da paisagem de Mirassol D'oeste/Mato Grosso, Brasil. **Geosul**, v. 33, n. 67, p. 162-180, 2018. <https://doi.org/10.5007/2177-5230.2018v33n67p162>
- DE GROOT, R. S. **Functions of nature**: evaluation of nature in environmental planning, management and decision-making. Amsterdam: Wolters-Noordhoff, 1992, 315p.
- DENTZ, E. V. Produção agrícola no estado do Mato Grosso e a relação entre o agronegócio e as cidades: o caso de Lucas do Rio Verde e Sorriso. **Ateliê Geográfico**, v. 13, n. 2, p. 165-186, 2019. <https://doi.org/10.5216/ag.v13i2.54290>
- DOMINGOS, M. S.; BERMANN, C. O arco de desflorestamento na Amazônia: da pecuária à soja. **Ambiente & Sociedade**, v. 15, n. 2, p. 1-22, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2012000200002>
- ESRI. **ArcGis advanced**: release 10.7.1. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute, 2019.
- FEARNSIDE, P. M. **A floresta Amazônia nas mudanças globais**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, 2003. 134p.
- FERREIRA, L. V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, 157-166, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100010>
- FERREIRA, M. B. P.; NUCCI, J. C.; VALASKI, S. Classificação e avaliação da paisagem do bairro Rebouças, Curitiba-PR: subsídios ao Planejamento da Paisagem. **Ateliê Geográfico**, v. 8, n. 1, p. 181-199, 2014. <https://doi.org/10.5216/ag.v8i1.27743>
- FLORENZANO, T. G. **Iniciação em Sensoriamento Remoto**. 3. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2011. 128p.
- GALVANIN, E. A. S.; COCCO, J. A intensidade da transformação antropogênica em uma área da Amazônia Legal – Mato Grosso/Brasil. **Ciência Geográfica**, v. 25, n. 1, p. 300- 311, 2021.
- GIRARDI, G. Amazônia perde por ano 350 km<sup>2</sup> de superfície de água revela estudo com imagens de satélite. **Jornal Estadão**, São Paulo, blog Sustentabilidade, 2019. Disponível em: <<https://sustentabilidade.estadao.com.br/blogs/ambiente-se/amazonia-perde-por-ano-350-km%C2%B2-de-superficie-de-agua-revela-estudo-com-imagens-de-satelite/>>. Acesso em: 27 abr. 2021.
- GOUVEIA, R. G. L.; GALVANIN, E. A. S.; NEVES, S. M. A. S. Aplicação do Índice de Transformação Antrópica na análise multitemporal da bacia do córrego do Bezerra Vermelho em Tangará da Serra-MT. **Rev. Árvore**, v. 37, n. 6, p. 1045-1054, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000600006>
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 92p.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**. Disponível em: <[https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo\\_agro/resultadosagro/index.html](https://censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html)>. Acesso em: 10 mar. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/sapezal/panorama>>. Acesso em: 03 jul. 2020.
- INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Catálogo de Imagens**. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Acesso em: 19 mar. 2022.
- JUARA (Município). **Lei Complementar nº 17, de 17 de novembro de 2006**. Dispõe sobre o uso e a ocupação do solo no município de Juara e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/plano-de-zoneamento-uso-e-ocupacao-do-solo-juara-mt>>. Acesso em 04 mai. 2021.

- LIBERTI, E.; LEITE, H. R.; SILVA, M. C.; NUCCI, J. C. As paisagens do município de Pinhais (Paraná/Brasil): uma abordagem segundo o conceito de hemerobia. **Caminhos de Geografia**, v. 20, n. 72, p. 189-201, 2019. <https://doi.org/10.14393/RCG207242838>
- MACHADO, P. A. L. **Direito ambiental brasileiro**. 17. ed. São Paulo: Malheiros, 2009. 1454p.
- MARQUES, J. B. V.; FREITAS, D. Método DELPHI: caracterização e potencialidades na pesquisa em Educação. **Proposições**, v. 29, n. 2, p. 389-415, 2018. <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2015-0140>
- MATEO, J. R. **Apuntes de geografía de los paisajes**. Habana: Ed. MES, 1984. 470p.
- MATEO, J. R. **Geoecología de los paisajes**. Mérida: Edit. ULA, 1991. 137p.
- MATO GROSSO (Estado). **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e Queimadas do Estado do Mato Grosso PPCDQ/MT 2009**. Cuiabá: SEMA, 2009. 69p. Disponível em: <[http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/prevencao-e-controle-do-desmatamento/Plano\\_Estadual\\_Mato\\_Grosso.pdf](http://www.fundoamazonia.gov.br/export/sites/default/pt/.galleries/documentos/prevencao-e-controle-do-desmatamento/Plano_Estadual_Mato_Grosso.pdf)>. Acesso em: 26 fev. 2021.
- MATO GROSSO (Estado). **Iniciativa de Mato Grosso para a Redução do Desmatamento e Inclusão Social**. Cuiabá: SEMA, 2015. 14p. Disponível em: <<https://ipam.org.br/wp-content/uploads/2017/02/Iniciativa-de-Mato-Grosso.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2021.
- MATO GROSSO (Estado). Região Oeste. In: ABUTAKKA, A.; SILVA, E. C.; GOMES, V. M. (Orgs.) **Regiões de Planejamento de Mato Grosso**. Cuiabá: Secretaria de Estado de Planejamento, 2017. p. 151-166. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/documents/363424/10397701/Perfil+-+Regi%C3%B5es+de+Planejamento+de+Mato+Grosso+2017+-+1%C2%AA+Edi%C3%A7%C3%A3o+-+22.09.2017.pdf/d8b6d6de-6036-0daf-dc42-de4aa154ce0b>. Acesso em: 30 jun. 2020.
- MORAIS, R. P.; CARVALHO, T. M.; Cobertura da terra e parâmetros da paisagem no município de Caracaraí-Roraima. **Revista de Geografia Acadêmica**, v.7, n.1, p. 46-59, 2013. <https://doi.org/10.18227/1678-7226rga.v7i1.2997>
- NASCIMENTO, H. E. M.; LAURANCE, W. F. Biomass dynamics in Amazonian forest fragments. **Ecological Applications**, v. 14, n. 4, p. 127-138, 2004. <https://doi.org/10.1890/01-6003>
- NEVES, S. M. A. S.; KREITLOW, J. O.; 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. **Revista Ciência Geográfica**, v. 21, n. 1, p. 141-155, 2017.
- NEVES, S. M. A. S.; KREITLOW, J. P.; MIRANDA, M. R. S.; GALVANIN, E. A. S.; SILVA, J. S. V.; CRUZ, C. B. M.; VICENS, R. S. Dynamics and Environmental State of vegetable coverage and land use in landscape regions of the southwestern portion of the brazilian state of Mato Grosso. **Revista Ra'ega**, v. 46, n. 3, p. 155-175, 2019. <https://doi.org/10.5380/raega.v46i3.67139>
- NOGUEIRA, C. R.; CRUZ, C. B. M.; AGAREZ, F. V.; VICENS, R. S. Classificação de bacias hidrográficas em tabuleiros costeiros através de indicadores provenientes de sensoriamento remoto: estudo de caso em Linhares e Sooretama, ES. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 10., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais... Foz do Iguaçu**: INPE; 2001. p. 995-958. Disponível em: <http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/lise/2001/09.19.12.50/doc/0955.958.189.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.
- OKUYAMA, K. K.; ROCHA, C. H.; WEIRICH NETO, P. H.; ALMEIDA, D.; RIBEIRO, D. R. S. Adequação de propriedades rurais ao Código Florestal Brasileiro: estudo de caso no estado do Paraná. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental e Agrícola**, v. 16, n. 9, p.1015-1021, 2012. <https://doi.org/10.1590/S1415-43662012000900013>
- OLIVEIRA, L. A.; JASPER, A. Mapeamento de focos de calor no município de Juara/MT nos anos de 2016 e 2017: construção de banco de dados para análises ambientais regionais. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 10, n. 3, p. 230-241, 2018. <https://doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v10i3a2018.1981>
- OLIVEIRA, R. R. S.; VENTURIERI, A.; SAMPAIO, S. M. N.; LIMA, A. M. M.; ROCHA, E. J. P. Dinâmica de uso e cobertura da terra das regiões de integração do Araguaia e Tapajós/PA, para os anos de 2008 e 2010. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 7, n. 68, p. 1411-1424, 2016. <https://doi.org/10.14393/rbcv68n7-44369>
- ORLANDI, M.; LACERDA, N.; CHIOVETO, A.; ARANTES, A. Migração aspectos ambientais e a estrutura agrária no Estado de Mato Grosso. In: Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional, 8, 2017,

Santa Cruz do Sul/RS. **Anais...** Santa Cruz do Sul/RS: UNISC, 2017. p. 1-25. Disponível em:  
<<https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/16573>>. Acesso em: 07 jun. 2021.

PACHECO, A. P.; RIBAS, N. S. Sensoriamento remoto aplicado ao uso da terra. **Revista da Comissão Brasileira de Geodésia**, v. 9, n. 4, p. 1-12, 1998.

PEDROSA, M. G. **Culturas anuais**. Brasília: NT Editora, 2014. 161p.

PENHA, T. V.; FRANCISCO, C. N. Análise da dinâmica da cobertura vegetal no estado de Mato grosso utilizando índices de vegetação do sensor Modis. In: PEREZ, FILHO, A.; AMORIM, R. R. (Orgs.) **Os desafios da geografia física na fronteira do conhecimento**. Campinas/SP: Instituto de Geociências da Unicamp, 2017. p. 1-11. <https://doi.org/10.20396/sbgfa.v1i2017.2077>

PEREIRA, L. C. P. O processo de ocupação do município de Juara-MT/Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2., n. 47, p. 1-13, 2011.

PESSOA, S. P. M.; GALVANIN, E. A. S.; KREITLOW, J. P.; NEVES, S. M. A. S.; NUNES, J. R. S.; ZAGO, B. W. Análise espaço-temporal da cobertura vegetal e uso da terra na Interbacia do Rio Paraguai Médio-MT, Brasil. **Revista Árvore**, v. 37, n. 1, p. 119-128, 2013. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622013000100013>

PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E. Bacias hidrográficas: interação entre meio ambiente e desenvolvimento. **Ciência Hoje**, v. 19, n. 110, p. 40-45, 1995.

RAISG. Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciadas. **Atlas Amazônia sob pressão 2020**. São Paulo: ISA, 2021. 42p.

RIBEIRO, H. V.; GALVANIN, E. A. S.; PAIVA, M. M. Análise das pressões antrópicas na bacia Paraguai/Jauquara-Mato Grosso. **Ciência e Natura**, v. 39, n. 2, p. 378-389, 2017. <https://doi.org/10.5902/2179460X26090>

RIVERO, S.; ALMEIRA, O.; ÁVILA, S.; OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. **Nova economia**, v. 19, n. 1, p. 41-66, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-63512009000100003>

ROCHA, S. P.; CRUZ, C. B. M. Aplicação do ITA na análise espaço-temporal do entorno da BR-101 nos municípios de Angra dos Reis e Parati. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14., 2009, Natal. **Anais...** Natal: INPE, 2009. p.1505-1512. Disponível em:  
<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.11.11.39/doc/1505-1512.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2021.

ROCHA, Y. T. Rocha teoria geográfica da paisagem na análise de fragmentos de Paisagens urbanas de Brasília, São Paulo e Rio de Janeiro. **Revista Formação**, v. 1, n. 15, p. 19-35, 2008.

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A. S.; MENDES, M. F.; SCHAFFRATH, V. R.; KREITLOW, J. R. Antropização em assentamentos rurais de Cáceres/MT e suas repercussões no estado de conservação da paisagem. **Revista Acta Geográfica**, v. 14, n. 35, p. 165-184, 2020. <https://doi.org/10.18227/2177-4307.acta.v14i35.5881>

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; GALVANIN, E. A. S.; KREITLOW, J. P. Dinâmica da antropização da paisagem das subbacias do rio Queima-Pé, Mato Grosso, Brasil. **Revista Espacios**, v. 36, n. 10, p. 1-22, 2015.

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; GALVANIN, E. A. S.; SILVA, J. S. V. Avaliação do grau de transformação antrópica da paisagem da bacia do rio Queima-Pé, Mato Grosso, Brasil. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (Online)**, v. 2, n. 32, p. 52-64, 2014.

RODRIGUES, L. C.; NEVES, S. M. A. S.; SILVA, M. B.; PAIVA, S. L. P.; KREITLOW, J. P. Análises da transformação antrópica e morfométrica da bacia Hidrográfica do Córrego Piraputanga, Mato Grosso, Brasil. **Geo UERJ**, n. 39, e57306, 2021. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2021.57306>

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil**: subsídios para planejamento ambiental. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 109p.

SANTOS, A. P.; FORESTI, C.; NOVO, E. M. L.; NIERO, M.; LOMBARDO, M. A. **Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações no uso da terra**. São José dos Campos/SP: INPE, 1981. 61p.



SCHMIDT, E.; NUCCI, J. C. Avaliação da qualidade ambiental urbana do bairro de santa felicidade, Curitiba/PR. **Geografia: Ensino & Pesquisa**, v. 14, n. 2, p. 51-61, 2010. <https://doi.org/10.5380/geografar.v2i1.8443>

SCHWENK, L. M. A espacialização da fronteira agrícola da soja na BR-163 em Mato Grosso com o uso do sensoriamento remoto. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 14., 2009, Natal. **Anais...** Natal: INPE, 2009. p. 6219-6226. Disponível em: <<http://mar.te.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.17.19.23.24/doc/6219-6226.pdf>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

SCHWENK, L. M.; CRUZ, C. B. M. Conflitos socioeconômico-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**, v. 30, n. 4, p. 501-511, 2008. <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v30i4.5305>

SHIMIZU, J. Y.; KLEIN, H.; OLIVEIRA, J. R. V. **Diagnóstico das plantações florestais em Mato Grosso 2007**. Cuiabá: Central de Textos, 2007. 63p.

SILVA, E. M. **Fragmentação da vegetação nativa do bioma Amazônia em área de fronteira agrícola consolidada no norte de Mato Grosso**. 2014. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Faculdade de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2014.

SOARES, S.; MOTTA, A. L. Diminuição das florestas naturais no mundo. VI congresso nacional de excelência em gestão. In: Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 8., 2017, Niterói. **Anais...** Niterói: UFF, 2010. p. 1-22. Disponível em: <<https://www.inovarse.org/filebrowser/download/9439>>. Acesso em: 07 mar. 2021.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Glei Pouco Húmido/Gleissolo Háptico**, 2018. Disponível em: <[https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_95\\_10112005101956.html](https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_95_10112005101956.html)>. Acesso em: 04 mai. 2021.

TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T. Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, p. 67-76, 2010. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032010000400010>

USGS. Geological Survey. Serviço de Levantamento Geológico Americano. **Landsat Mission**, 2020. Disponível em: <<http://landsat.usgs.gov>>. Acesso em: 19 mar. 2022.

VALDIONES, A. P.; SILGUEIRO, V.; CARDOSO, B.; BERNASCONI, P.; THUAULT, A. **Características do desmatamento na Amazônia Mato-Grossense em 2019**. Cuiabá: Instituto Centro de Vida (ICV), 2019. 8p.

VASCONCELOS, C. H.; NOVO, E. M. L. M. Mapeamento do uso e cobertura da terra a partir da segmentação e classificação de imagens – fração solo, sombra e vegetação derivadas do modelo linear de mistura aplicado a dados do sensor TM/Landsat5, na região do reservatório de Tucuruí – PA. **Acta Amazônica**, v. 34, n. 3, p. 487-493, 2004. <https://doi.org/10.1590/S0044-59672004000300014>

VICENS, R. S. **O transporte de sedimentos em suspensão como parte da análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Mazomba**. 177 fls, 1998, Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro-UFRJ, Rio de Janeiro, 1998.

VIEIRA, V. A. G. M.; RAMOS, A. W. P.; TIEPPO, R. C. Análise temporal da dinâmica da paisagem do município de Denise-Mato Grosso, Brasil. **Revista Cerrados**, v. 19, n. 1, p. 160-180, 2021. <https://doi.org/10.46551/rc24482692202107>

WEIHS, M. L. Do boi à soja: agrotóxicos e riscos à saúde na Amazônia mato-grossense. **Novos Cadernos NAEA**, v. 23, n. 2, p. 135-159, 2020. <https://doi.org/10.5801/ncn.v23i2.6736>

Recebido em: 22/07/2021

Aceito para publicação em: 31/03/2022