

**CLEBER APARECIDO DE BARROS**

**O USO AGROPECUÁRIO E SUA IMPLICAÇÃO NA  
PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU, MATO GROSSO -  
BRASIL**

**TANGARÁ DA SERRA/MT - BRASIL  
2018**

**CLEBER APARECIDO DE BARROS**

**O USO AGROPECUÁRIO E SUA IMPLICAÇÃO NA  
PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU, MATO GROSSO -  
BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Sandra Mara Alves da Silva Neves

**TANGARÁ DA SERRA/MT – BRASIL  
2018**

Walter Clayton de Oliveira CRB 1/2049

B277o BARROS, Cleber Aparecido de.  
O Uso Agropecuário e Sua Implicação na Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru, Mato Grosso - Brasil / Cleber Aparecido de Barros - Tangará da Serra, 2018.  
42 f.; 30 cm.(ilustrações) Il. color. (sim)

Trabalho de Conclusão de Curso  
(Dissertação/Mestrado) - Curso de Pós-graduação Stricto Sensu (Mestrado Acadêmico) Interdisciplinar em Ambiente e Sistemas de Produção Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias, Biológicas, Engenharia e da Saúde, Câmpus de Tangara da Serra, Universidade do Estado de Mato Grosso, 2018.

Orientador: Sandra Mara Alves da Silva Neves

1. Geotecnologia. 2. Planejamento Territorial. 3. Conservação Ambiental. 4. Atividade Agropecuária. I. Cleber Aparecido de Barros. II. O Uso Agropecuário e Sua Implicação na Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru, Mato Grosso - Brasil: .

CDU 551

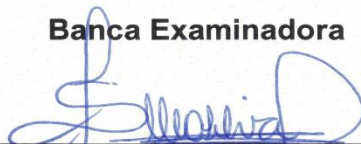
**CLEBER APARECIDO DE BARROS**

**“O USO AGROPECUÁRIO E SUA IMPLICAÇÃO NA PAISAGEM DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU, MATO GROSSO - BRASIL”**

Dissertação apresentada à  
Universidade do Estado de Mato  
Grosso, como parte das exigências  
do Programa de Pós-graduação  
*Stricto Sensu* em Ambiente e  
Sistemas de Produção Agrícola para  
obtenção do título de Mestre.

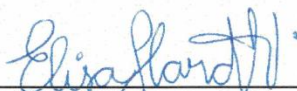
Aprovada em 05 de fevereiro de 2018.

**Banca Examinadora**



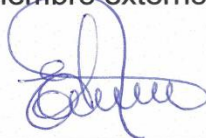
---

Profa. Dra. Sandra Mara Alves da Silva Neves  
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT  
Orientadora



---

Profa. Dra. Elisa Hardt Alves Vieira  
Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP  
Membro externo



---

Profa. Dra. Edineia Aparecida dos Santos Galvanin  
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT  
Membro interno

**TANGARÁ DA SERRA/MT- BRASIL**

**2018**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha família que desde o início me apoiou e viveu cada momento da minha trajetória acadêmica, essa conquista não seria possível sem vocês!

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela fidelidade e força nas horas de maior angústia.

À professora Dra. Sandra Mara Alves da Silva Neves pela orientação e apoio desde o início, às professoras Dra. Elisa Hardt Alves Vieira e Dra. Edinéia Aparecida dos Santos Galvanin por serem fundamentais na construção desta dissertação e todos os demais professores do PPGASP que contribuíram com meu crescimento intelectual durante a realização das disciplinas cursadas.

Aos meus amigos e parceiros de trabalho do laboratório de geotecnologias - LABGEO UNEMAT, que colaboraram com pensamentos, discussões e ideias para o enriquecimento da pesquisa.

Ao meu pai Reinaldo Santos de Barros, minha mãe Miriam Del Sarto de Barros e minha noiva Mayure Lira por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos, incentivando, apoiando e puxando a orelha quando necessário. A todos que de forma direta ou indireta contribuíram para alcançar esta conquista, o meu sincero obrigado!

## **LISTA DE SIGLAS**

BAP: Bacia do Alto Paraguai

BHRJ: Bacia hidrográfica do rio Jauru

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INPE: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

OLI: Operational Land Imager

PCH: Pequenas Centrais Hidrelétricas

SIG: Sistema de Informação Geográfica

TM: Themathic Mapper

UHE: Usina hidrelétrica

USGS: Serviço Geológico Americano

## LISTA DE FIGURAS

### **ARTIGO 1: FRAGILIDADE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU, MATO GROSSO – BRASIL**

Figura 1. Localização da área de estudo Bacia Hidrográfica do Rio Jauru.....	19
Figura 2. Dissecação do relevo da BHRJ Bacia Hidrográfica do Rio Jauru.....	22
Figura 3. Solos presentes na extensão da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru.....	23
Figura 4. Estabilidade ecodinâmica e graus de fragilidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru.....	26

### **ARTIGO 2: DINÂMICA DOS MOSAICOS NA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU-MT**

Figura 1. Bacia Hidrográfica do Rio Jauru no contexto dos biomas.....	34
Figura 2. Frequência relativa de 90% das fronteiras ocorrentes em cada período de estudo na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru.....	38
Figura 3. Mosaicos da paisagem e uso e cobertura de maior predomínio para o ano de 1986 e 2016 na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru.....	38
Figura 4. Representação gráfica da complexidade de interações dos mosaicos identificados na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru. A espessura das flechas e das caixas indica a abundância dos tipos de interações entre usos.....	39



## LISTA DE TABELAS

### **ARTIGO 1: FRAGILIDADE AMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU, MATO GROSSO – BRASIL**

Tabela 1. Fragilidade e peso das classes de dissecação do relevo, solo, Cobertura vegetal e uso da terra.....	20
Tabela 2. Cobertura vegetal e uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru .....	24
Tabela 3. Estabilidade ecodinâmica e fragilidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru.....	25

### **ARTIGO 2 DINÂMICA DOS MOSAICOS NA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU-MT**

Tabela 1. Classes de vegetação e uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru Mato Grosso nos anos de 1986 e 2016.....	36
---	----

## SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS	-
LISTA DE FIGURAS	-
LISTA DE TABELAS	-
RESUMO.....	
ABSTRACT.....	-
INTRODUÇÃO GERAL .....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	14
ARTIGO 1 - Fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do rio Jauru, Mato Grosso-Brasil.....	16
ARTIGO 2 - Dinâmica dos mosaicos na paisagem da bacia hidrográfica do rio Jauru-MT.....	31
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	43

## RESUMO

No estado de Mato Grosso/Brasil, a Bacia Hidrográfica do Rio Jauru sofre impactos ambientais causados pelo uso inadequado da terra para fins agropecuários, cujas principais consequências são a perda de biodiversidade, erosão hídrica, aumento das áreas urbanas, entre outros, ocasionando mudanças na dinâmica de sua paisagem. Assim, o objetivo desta pesquisa é analisar a influência do uso agropecuário na organização da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru nos últimos trinta anos. Foram utilizados mapas de cobertura vegetal e uso da terra, dissecação do relevo, pedologia, precipitação, declividade e hidrografia que foram compatibilizados em ambiente SIG, resultando nos produtos cartográficos: mapa de fragilidade ambiental e de mosaicos da paisagem. Os resultados mostraram que na bacia há níveis diferentes de fragilidade ambiental, 37% de sua área apresenta-se estável, ou seja, foram poupadas da ação antrópica e conservam seu equilíbrio dinâmico e 63% como instável, em que as intervenções antrópicas, oriundas do uso agropecuário, modificaram intensamente os ambientes naturais. A substituição da vegetação nativa, consequente da ação agropecuária na bacia, contribuiu para o aumento da heterogeneidade da paisagem, modificando as relações de vizinhança entre manchas de diferentes composições que implicaram em mudanças nos mosaicos formados ao longo de trinta anos.

**Palavras-chave:** Geotecnologia, planejamento territorial, conservação ambiental, atividade agropecuária.

## ABSTRACT

In the state of Mato Grosso the Jauru river basin suffers environmental impacts caused by the inadequate use of land for agricultural purposes, whose main consequences are the loss of biodiversity, water erosion, increased urban areas, among others, causing changes to occur in the dynamics of their landscape. Therefore, the aim of this research is to analyze the influence of agricultural use in the organization of the watershed landscape of the Jauru river in the last thirty years. Maps of plant cover and land use were used, dissecting of relief, pedology, precipitation, slope and hydrographic, which were compatible in GIS environment, resulting in the cartographic products: map of environmental fragility and map of Mosaics of the landscape. The results showed that in the basin there are different levels of environmental fragility, 37% of its area is stable, that is, were spared the anthropic action and conserve its dynamic equilibrium and 63% as unstable, in which the interventions anthropogenic originated of agricultural use have altered the natural environments. The substitution of the consequent native vegetation of the agricultural action in the basin caused an increase in the heterogeneity of the landscape, modifying the neighborhood relations between stains of different compositions that implied changes in the mosaics formed over thirty years.

**Keywords:** Geotechnology, territorial planning, environmental conservation, agricultural activity.

## INTRODUÇÃO GERAL

O modelo atual adotado no processo produtivo incorpora cada vez mais os espaços naturais, pois a sociedade depende dos componentes da natureza para a produção de seu sustento. Este fato causa diversos danos ao meio ambiente, considerando que os elementos naturais, na maioria das vezes, são utilizados de forma inadequada ocasionando pressão aos ecossistemas naturais. Atualmente, no Brasil o processo de substituição de paisagens naturais por usos antrópicos é um dos grandes problemas ambientais, onde áreas extensas e contínuas com vegetação natural são transformadas em fragmentos florestais, provocando a redução da biodiversidade, extinção de espécies, esgotamento dos recursos naturais, deterioração do solo, erosão hídrica, entre outros (MYERS et al., 2000; MARTINS et al., 2004).

Entender a dinâmica do meio ambiente e suas interações físicas e ecológicas são bases fundamentais para conservação de uma determinada bacia hidrográfica, que pode passar por mudanças ambientais e perturbações antrópicas, como as relativas ao uso e ocupação da terra, desenvolvimento urbano, fragmentação florestal, entre outras (CONSTANTINI, 2012).

Devido às modificações crescentes na paisagem é importante conhecer como funcionam os diferentes processos biológicos em paisagens heterogêneas e, ainda, como são afetados por mudanças de origem antrópica na paisagem (WILCOVE, 1986). Neste sentido, Tricart (1977) analisa o ambiente sob o prisma da Teoria de Sistemas, assim parte do pressuposto que na natureza as trocas de energia e matéria ocorrem de acordo com o equilíbrio dinâmico entre os componentes da paisagem.

Ao estudar a paisagem é necessário considerar características importantes como: aspectos genéticos, evolução geoecológica, estrutura, função e mudança, além da sustentabilidade social, econômica e ecológica (ROLDÁN MARTÍN et al., 2006). Belem e Nucci (2011) afirmam que a sobrevivência humana na Terra depende dos processos naturais e a alteração no sistema provoca consequências negativas, colocando em risco a sustentabilidade humana e ambiental.

No estado de Mato Grosso várias unidades hidrográficas, dentre elas a Bacia Hidrográfica do Rio Jauru (BHRJ), sofrem os impactos ambientais derivados do uso inadequado da terra para fins agropecuários. Na BHRJ ocorrem diferentes formas de relevo, três biomas nacionais, Amazônia, Cerrado e Pantanal, apresenta alta

biodiversidade de espécies animais e vegetais, além de significativa participação no cenário estadual quanto à produção agropecuária (ADRADE et al., 2012; SOUZA et al., 2012).

Diante do exposto, o objetivo desta pesquisa é analisar a influência do uso agropecuário na organização da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru nos últimos trinta anos, cujos dados e informações podem contribuir na proposição de políticas públicas voltadas ao planejamento e conservação ambiental e na tomada de decisão de gestores ligados à questão ambiental e ao desenvolvimento territorial.

Os resultados obtidos, descritos em forma de dissertação, foram estruturados em dois artigos. O primeiro tem como temática a análise da fragilidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru com o intuito de identificar como as atividades antrópicas, desenvolvidas na bacia, causaram o rompimento do equilíbrio dinâmico, implicando na instabilidade dos componentes naturais.

No segundo artigo objetivou identificar como a paisagem se organiza em mosaicos nos anos de 1986 e 2016 e quais implicações estas mudanças podem trazer para a complexidade a qual se organiza a paisagem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, N. P. S. et al. Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru. In: SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B.; ANDRADE, N. P. S. (Orgs). **Bacia Hidrográfica do Rio Jauru**. São Carlos: RiMa, 2012. p. 81-120.
- BELEM, A. L. G.; NUCCI, J. C. Hemerobia das paisagens: conceito, classificação e aplicação no bairro Pici – Fortaleza – CE. **RA'E GA - O Espaço Geográfico em Análise**, v. 21, n. 5p. 204-233, 2011.
- CONSTANTINI M.L.; ZACCARELLI, N.; MANDRONE S.; ROSSI, D.; CALIZZA, E.; ROSSI L. NDVI spatial pattern and the potential fragility of mixed forested areas in volcanic lake watersheds. **Forest Ecology and Management**, v. 1, n. 21, p. 133-141, 2012.
- MARTINS, E. D. S. et al. **Ecologia de paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil**. Planaltina/DF: Embrapa Cerrados, 2004. 35 p.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n.1, p. 853-858, 2000.
- ROLDÁN-MARTÍN, M. J.; DE PABLO, C. L.; DE AGAR, P. Landscape changes over time: comparison of land uses, boundaries and mosaics. **Landscape Ecology**, v. 21, n.2. p.1075-1088, 2006.

SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B; ANDRADE, L. N. P. S (Orgs). **Bacia hidrográfica do rio Jauru** – Mato Grosso: dinâmica espacial e impactos associados. São Carlos: RiMa Editora, 2012. 212p.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977. 91p.

WILCOVE, D.S.; MCLELLAN, C.H.; DOBSON, A. P. Habitat fragmentation in the temperate zone. In: SOULÉ, M. E. (ed.) **Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity**. Sunderland, Sinauer Associates Inc.1986, p. 237-256.

**DIAGNÓSTICO DA FRAGILIDADE AMBIENTAL DA PAISAGEM DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU, MATO GROSSO - BRASIL**

**ENVIRONMENTAL FRAGILITY IN BASIN HYDROGRAPHIC RIO JAURU - MATO  
GROSSO – BRAZIL**

[Revista Brasileira de Ciências Ambientais]

**RESUMO**

O homem tem intensificado a exploração dos componentes naturais e na maioria das vezes o avanço ocorre de maneira desordenada, sem respeitar os limites dos componentes naturais. O objetivo do trabalho é avaliar a fragilidade ambiental da paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru, visando a geração de subsídios para a tomada de decisão e ordenamento territorial. Foi realizada análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados a partir da metodologia baseada nas características e compreensão da dinâmica do ambiente natural, a qual considera a dissecação do relevo como fator determinante para a avaliação da fragilidade do ambiente. Constatou-se que as atividades antrópicas desenvolvidas na Bacia causaram o rompimento do equilíbrio dinâmico, implicando em instabilidade dos componentes naturais devido ao predomínio do grau alto de fragilidade ambiental. Concluiu-se que o desenvolvimento da atividade agropecuária e o uso inadequado dos componentes naturais da paisagem estão comprometendo o equilíbrio dinâmico causando alto grau de fragilidade.

**Palavras-chave:** Geotecnologias, planejamento territorial, conservação ambiental, atividade agropecuária.

**ABSTRACT**

Man has intensified the exploitation of the natural components and most of the time the advancement occurs in a disorderly manner, without respecting the limits of the natural components. The objective of the work is to evaluate the environmental fragility of the watershed landscape of the river Jauru, aiming at the generation of grants for decision making and territorial planning. Empirical analysis of the fragility of natural and antropizados environments was carried out from the methodology based on the characteristics and understanding of the dynamics of the natural environment, which considers the dissection of relief as a determining factor for the Assessment of the fragility of the environment. It was found that the anthropogenic activities developed in the basin caused the disruption of the dynamic equilibrium, implying instability of the natural components due to the predominance of the high degree of environmental fragility. It was concluded that the development of agricultural activity and the improper use of the natural components of the landscape are compromising the dynamic equilibrium causing a high degree of fragility.

**Keywords:** Geotechnology, territorial planning, environmental conservation, agricultural activity.



## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade tem modificado o ambiente, adaptando-o as suas necessidades. Com o desenvolvimento tecnológico as intervenções na paisagem se tornam mais intensas, gerando mudanças na estrutura natural do ambiente (BENNETT, 2003; MYERS et al., 2000; MARTINS et al., 2004; SCHMITT et al., 2009). A exploração dos componentes ambientais ocorre em muitos casos de forma desordenada não respeitando a fragilidade natural do ambiente. Quando é rompido o estado de equilíbrio dinâmico do sistema ambiental, este pode entrar em colapso, gerando áreas de instabilidade e risco (AMARAL, 2009; ROSS, 1994).

Gonçalves et al. (2011) discorrem que a influência do homem no ambiente, inclusive nas bacias hidrográficas, tem gerado preocupação constante na sociedade. Fator que tem corroborado para o crescimento do número de pesquisas visando qualificar e quantificar os impactos da ocupação territorial no mundo. Situação que torna primordial o conhecimento prévio das características e capacidade de uso agropecuário, até mesmo a fim de estabelecer melhorias e organização das tecnologias aplicadas ao desenvolvimento das atividades antrópicas.

Entender a complexidade e os limites dos componentes do ambiente pode ser um mecanismo fundamental em sua conservação. Nesse sentido, o estudo de sua fragilidade evidencia a suscetibilidade deste em sofrer intervenções e ser alterado, além de uma medida intrínseca dos ecossistemas às pressões ambientais, definindo assim as áreas de maior fragilidade e que mereçam mais atenção, tanto para preservação e conservação, quanto para recuperação, pois a má utilização pode comprometer todo o sistema (BRANCALION, 2010; RATCLIFFE, 1971; SPORL, 2004; VALLE, 2016; SILVA et al., 2016; ALMEIDA et al., 2016;).

No estado brasileiro de Mato Grosso a Bacia Hidrográfica do rio Jauru vem sofrendo alterações na dinâmica natural da paisagem, mudanças são motivadas pela busca do aumento da produção econômica. Assim os elementos naturais, antes preservados, são degradados e/ou extintos devido à intervenção massiva do homem no meio físico (SOUZA et al., 2012) e, conseqüentemente, à dinâmica ecológica da paisagem. Neves *et al.* (2011) expuseram que a crescente ocupação da região sudoeste de Mato Grosso, nos últimos trinta anos em que se encontra inserida a bacia de pesquisa, tem provocado o desmatamento de grande parte da vegetação natural

para a exploração agropecuária, sem o adequado uso e manejo do solo, originando áreas de alta fragilidade ambiental e suscetibilidade à erosão hídrica.

A unidade hidrográfica deste estudo apresenta alto grau de variabilidade geológica, geomorfológica, pedológica e biodiversidade de espécies, justificada por estar localizada em uma região de ecótono, ou seja, área de transição entre os biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal. Além de integrar o conjunto de bacias formadoras da Bacia do Alto Paraguai (BAP), responsável por controlar o ciclo hidrológico do Pantanal, ao mesmo tempo que apresenta elevado potencial econômico, visto a diversidade de atividades agropecuárias e presença de cinco pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e duas usinas hidrelétricas UHE no seu curso, principal afluente do rio Paraguai (FREITAS et al., 2014)

Diante do exposto, o objetivo do estudo é avaliar a fragilidade ambiental da paisagem da Bacia Hidrográfica do rio Jauru, visando a geração de subsídios à tomada de decisão e ordenamento territorial.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.2. Área de Estudo**

A Bacia Hidrográfica do rio Jauru está localizada na região sudoeste de planejamento do estado de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2012), faz parte da Região Hidrográfica do Paraguai, cujo rio Jauru é um dos principais contribuintes do rio Paraguai na sua margem direita (Figura 1).

A vegetação predominante é a Savana (Cerrado) e a base econômica é a agricultura e a pecuária. A superfície de 11.697,18 km<sup>2</sup> da BHRJ está localizada entre as coordenadas geográficas 14° 20' 39" e 16° 36' 23" de latitude Sul e a 57° 37' 13" e 59°35'49" de longitude Oeste, tem sua extensão territorial distribuída em 14 municipalidades (NEVES et al., 2011).

O clima da região é o Tropical Megatérmico Úmido dos Baixos Planaltos e Depressões Jauru-Rio Branco, com temperaturas anuais médias acima de 25°C e totais pluviométricos entre 1600 e 1800 mm, com duas estações bem definidas seca e chuvosa, onde as deficiências hídricas se tornam de moderada a severa, de 200 a 250 mm, e há também uma diminuição nos excedentes hídricos, variando entre 200 e 600 mm (TARIFA, 2011).

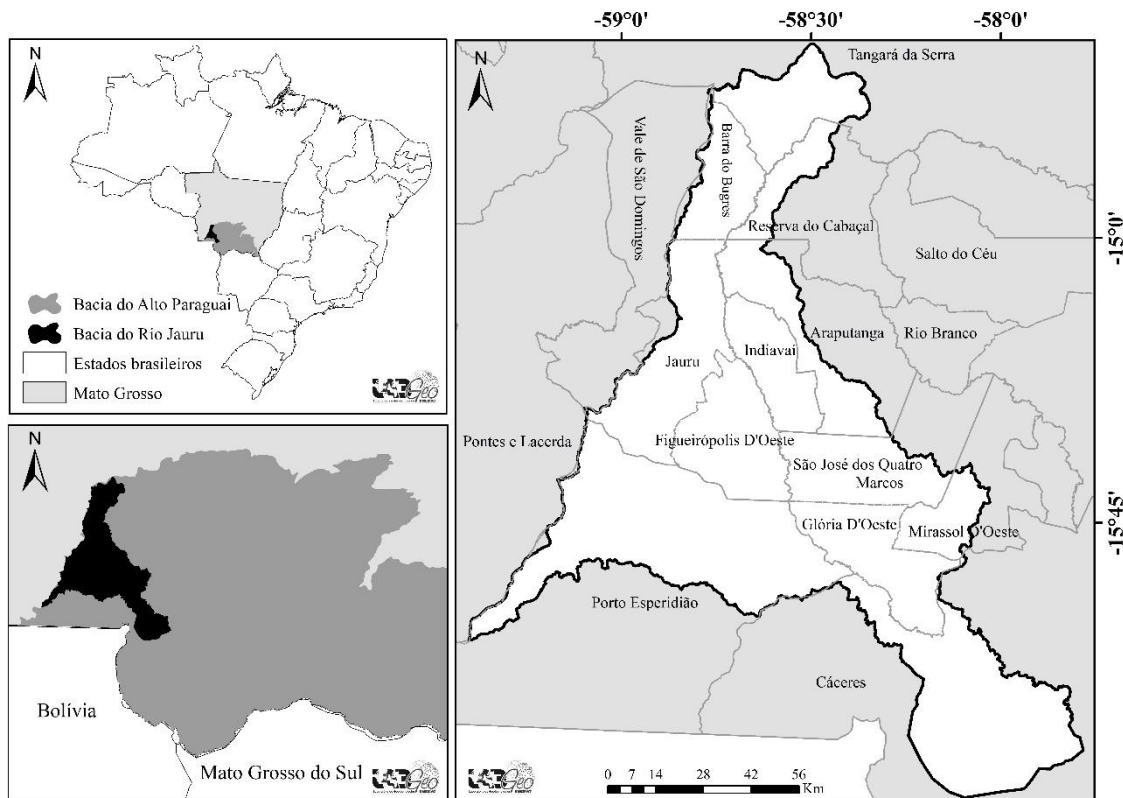


Figura 1. Área de estudo, Bacia Hidrográfica do rio Jauru, região sudoeste do estado de Mato Grosso.

### 2.3. Procedimentos metodológicos

A fragilidade ambiental da BHRJ foi avaliada por meio da proposta metodológica de Ross (1994) a partir dos seguintes produtos cartográficos: dissecação do relevo, classes de solo, precipitação e cobertura vegetal e uso da terra.

As bases cartográficas vetoriais de dissecação do relevo e classes de solo, foram adquiridas na Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso (MATO GROSSO, 2002), na escala de 1:250.000 e na extensão *shapefile*. Os dados de precipitação foram obtidos no trabalho de Tarifa (2011), na escala de 1:250.000.

Para o mapeamento da cobertura vegetal e uso da terra foram adquiridas imagens ortorretificadas do satélite Landsat 8, sensor *Operational Land Imager*, das órbitas/pontos: 227/71, 228/70 e 228/71, junto ao Serviço Geológico Americano (USGS, 2015), referente ao ano de 2016. No SIG *Spring* (CÂMARA et al., 1996), as imagens foram mosaicadas e recortadas utilizando o arquivo vetorial da área de estudo (*.shp*) como máscara.

As imagens da área de pesquisa foram segmentadas, utilizando o método de crescimento de regiões, foram realizados testes com valores de limiares de

similaridade e área, bem como a combinação com melhor resultado foi de 50 e 100, respectivamente, a partir da segmentação foi realizada a classificação supervisionada, utilizando o classificador Bhattacharya na escala de 1:250.000. Este classificador por regiões utiliza a distância Bhattacharya para aferir a separabilidade entre cada par de classes espectrais com aceitação de 81,82 % (XAUD e EIPHANIO 2014).

As classes de cobertura vegetal e uso da terra foram definidas a priori, tem como referencial os relatórios do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO I (BRASIL, 2004) e o Manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012). Procedeu-se a pós-classificação do arquivo vetorial gerado no *software ArcGis* (ESRI, 2017) a partir das informações verificadas em campo.

Conforme estabelecidos por Ross (1994), foram atribuídas classes de fragilidade e pesos aos parâmetros levantados (Tabela 1).

Tabela 1. Fragilidade e peso das classes de dissecação do relevo, solo, Cobertura vegetal e uso da terra.

Dissecação do relevo	Solo	Cobertura vegetal e uso da terra	Clima	Fragilidade	Peso
11	Latossolos Roxo, Vermelho escuro e Vermelho amarelo.	Florestas e matas naturais	Situação com distribuição regular de precipitação volumes anuais até 1000 mm/ano.	Muito fraca	1
21,22,12	Latossolo Amarelo e Vermelho amarelo.	Formações arbustivas naturais (Cerrado e capoeira densa)	Situação com distribuição regular de precipitação, volumes anuais até de 2000 mm/ano.	Fraca	2
31,32,33, 13,23	Latossolo Vermelho-amarelo, Nitossolos, Aluissolos, Neossolos.	Pastagens naturais e cultivadas, cultivos de ciclo longo de alta densidade, florestas plantadas e silvicultura	Distribuição anual desigual, com períodos secos entre 2 e 3 meses, com volumes de 1300 a 1600 mm/ano.	Média	3
41,42,43, 44,14,24, 34	Neossolos, Cambissolos.	Culturas de ciclo curto (soja, arroz, milho, algodão)	Distribuição anual desigual, período seco entre 3 e 6 meses, com volumes de 1600 a 1800 mm/anos.	Alta	4
51,52,53, 54,55,15, 25,35,45	Neossolos Quartzarênicos.	Áreas desmatadas, solo exposto, estradas	Situação com distribuição regular de precipitação, volumes anuais superiores a 2500 mm/ano.	Muito alta	5

Fonte: Ross (1994).

Para a elaboração dos mapas temáticos de fragilidade ambiental utilizou-se a Álgebra de mapas, que consiste na combinação dos mapas, realizada no SIG *ArcGis*, através da ferramenta *Intersect*. Foi adotada a sequência: dissecação do relevo, classes de solos, cobertura vegetal, uso da terra e precipitação. Processo que culminou na obtenção da associação dos valores de fragilidade ambiental para área da Bacia Hidrográfica do rio Jauru.

Assim obteve-se a combinação dos quatro dígitos pertencentes a cada variável considerada no modelo. Portanto, a combinação 1.1.1.1 exprime valor baixo de fragilidade e 5.5.5.5 valores elevados (ROSS, 1994).

A variável do relevo foi a que determinou o grau de fragilidade e as demais definiram uma hierarquização dos coeficientes de fragilidade. As unidades ecodinâmicas foram classificadas como estáveis quando estavam com cobertura vegetal natural e instável e área em uso por atividades econômicas.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A geomorfologia da área de estudo é constituída por formas convexas, relevos de topo convexo, com diferentes ordens de grandeza e aprofundamento de drenagem, separados por vales de fundo plano e/ou em V.

Possui planície fluvial aplanada resultante de acumulação fluvial, periódica ou permanentemente alagada. Predominando na região áreas de forte dissecação (36,2%), seguida da fraca (34,5%), média (27,1%) e muito forte (1,9%), conforme ilustra a figura 2.

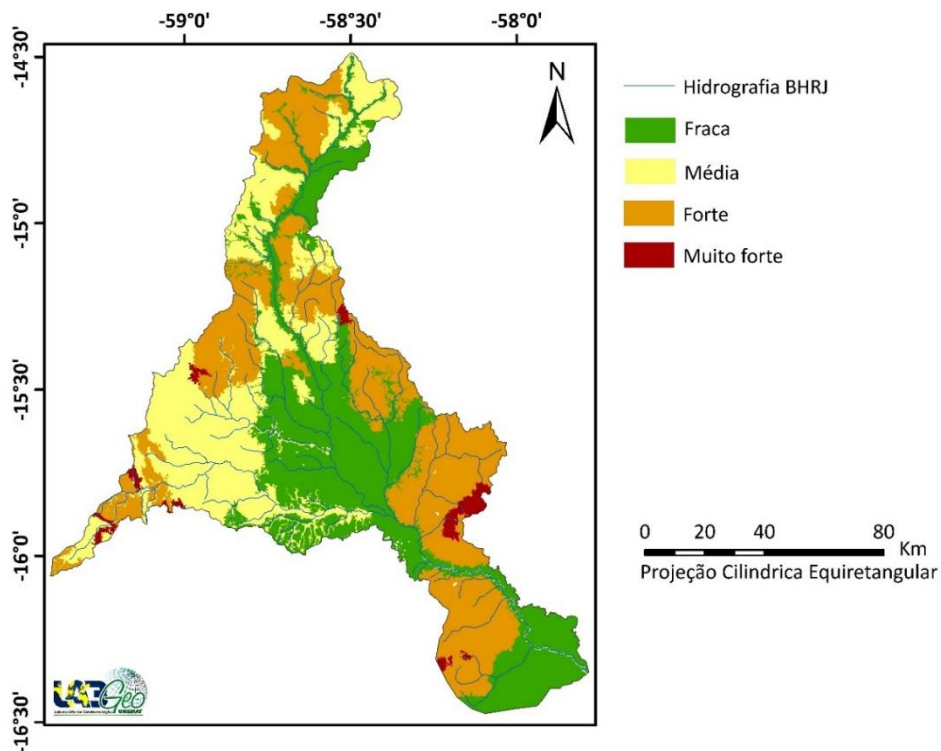


Figura 2. Dissecação do relevo da BHRJ.

A legislação brasileira, através da Lei Federal n. 12.651/12, deixa claro que dissecação do relevo é uma variável geográfica limitante ao uso agropecuário. Níveis de declividade são relacionados diretamente à classe de intensidade de uso permissível em seu sistema de capacidade de uso agrícola das terras, com pequenas diferenças decorrentes de outros fatores edafoclimáticos (LEPSCH et al., 1991, MOREIRA, 2013).

A maior parte da bacia é formada por áreas com dissecação forte, caracterizada por apresentar acentuadas declividades. Essas regiões impõem limitações quanto ao uso da terra face ao elevado grau de declividade e pedregosidade. São frequentes os depósitos de tálus e cicatrizes de escorregamento e rolamentos de blocos rochosos (RIBEIRO, 2010).

Foram identificadas seis classes de solo: Argissolos (46,38%), Latossolos (23,90%), Planossolos (23,19%), Neossolos (20,23%), Plintossolos (5,63%) e Organossolos (0,67%) (Figura 3).

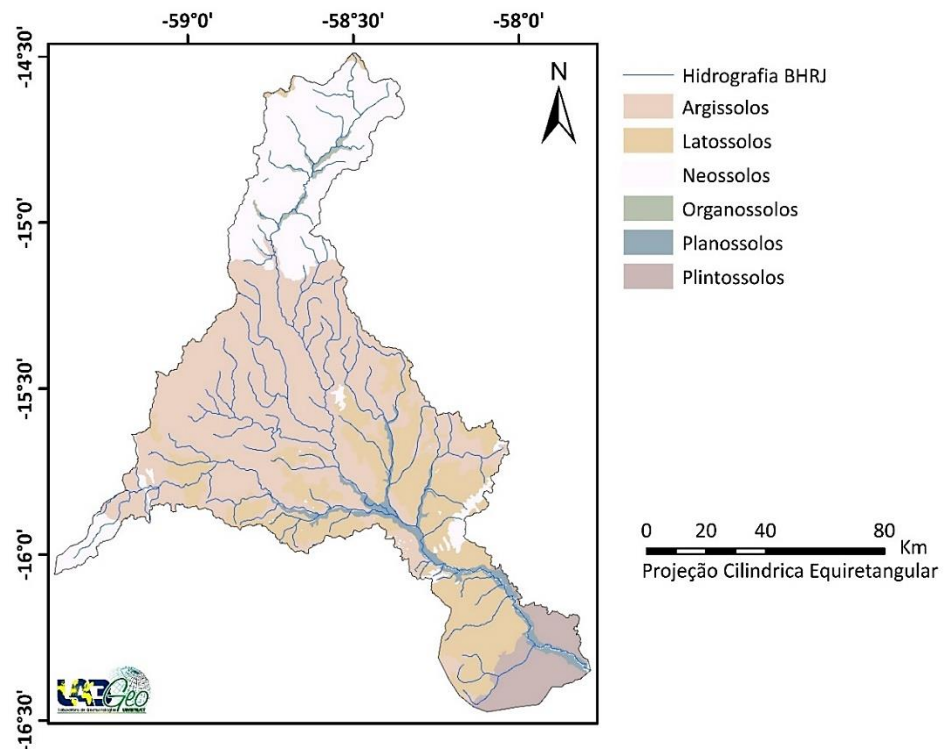


Figura 3. Solos presentes na extensão da BHRJ.

A predominância de Argissolos e Latossolos na bacia, assim como em outras regiões brasileiras, pode provocar certa generalização durante a implantação de tecnologias por parte dos produtores, fazendo com que as práticas de manejo e fertilização das culturas sejam as mesmas de norte a sul do país, não respeitando as realidades locais e regionais (MENDONÇA e FERNANDES, 2010).

Este fato é preocupante, Neves et al. (2011) constataram que mais de 80% dos solos que recobrem a superfície da bacia são de alta erodibilidade, o que somado aos fatores de relevo e uso da terra, fazem com que os danos ambientais possam ser irreversíveis e descontrolados, gerando sérios problemas ambientais.

Na Bacia Hidrográfica do rio Jauru foram identificadas 17 classes apresentadas a seguir na tabela 2.

Tabela 2. Cobertura vegetal e uso da terra na Bacia Hidrográfica do rio Jauru.

<b>Categorias</b>	<b>Classes temáticas</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>%</b>
<b>Cobertura vegetal Natural</b>	Floresta decidual	3,33	0,03
	Floresta aluvial	264,01	2,26
	Floresta Semi decidual	402,66	3,44
	Savana arborizada	1,76	0,02
	Savana florestada com Savana arborizada	10,92	0,09
	Savana arborizada /parque / florestada	3,49	0,03
	Savana arborizada com floresta-de-galeria	212,33	1,82
	Savana arborizada sem floresta-de-galeria	443,57	3,79
	Savana parque sem floresta-de-galeria	479,59	4,10
	Savana florestada	249,85	2,14
	Savana florestada com Savana arborizada	1304,18	11,15
	Savana/Floresta Estacional Decidual	804,38	6,88
	Savana parque com Savana florestada	25,57	0,22
<b>Usos da terra</b>	Agropecuária	7427,58	63,5
	Áreas degradadas por mineração	0,16	0,01
	Influência urbana	29,49	0,25
<b>Água</b>	Massas d'água, rios e lagoas	34,31	0,29
<b>Total</b>		<b>11697,18</b>	<b>100</b>

A área de estudo é formada por um mosaico de fisionomias florestais e savânicas (Tabela 5). As florestas são caracterizadas por apresentar na sua composição indivíduos de grande porte, que se destacam no dossel, podendo atingir 35 a 40 m, presentes nas depressões de cursos hídricos, em altitudes em torno de 200 m (IBGE, 2012). As Savanas são comuns em solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos, caméfitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte (IBGE, 2012).

A maior porção territorial da bacia é ocupada pela agropecuária (Tabela 5), atividade que foi iniciada na região na década de cinquenta do século passado, via incentivo governamental (ANDRADE, 2012). Desde sua implantação tem gerado impactos ambientais, ocasionado pelo padrão de povoamento predatório e desordenado (SOARES, 2012).

A retirada da cobertura original da terra e a sua substituição por diversos usos antrópicos, sem adotar práticas de manejo e medidas mitigadoras adequadas, pode alterar a dinâmica do escoamento superficial e a infiltração da água das chuvas, resultando em erosão do solo e carreamento de quantidades acima do normal de sedimentos aos canais de drenagem (TUCCI e MENDES, 2006).

Neves et al. (2011), identificaram altos índices de perda de solo causado por erosão hídrica associado ao uso agropecuário na BHRJ, implicando diretamente na qualidade da água e aumento de sedimentos nos canais fluviais, sendo necessário segundo eles medidas que atenuem os índices elevados de perda de solo na região.



A situação pluviométrica na BHRJ é de distribuição anual desigual, com período seco entre 3 e 6 meses e forte concentração das chuvas no verão, entre novembro e abril, quando ocorrem 70% a 80% do total de chuvas, os índices pluviométricos anuais variam entre 1600 e 1800 mm, com maior ocorrência na estação chuvosa (TARIFA, 2011), o que caracteriza a fragilidade dessa variável como alta, cujo peso é 4.

Ou seja, de acordo com Ross (1994), essas áreas demandam certo cuidado de manejo devido a sua característica climática. Segundo Neves et al. (2011) a região está sob influência da área de transição climática (equatorial-tropical), com duas estações definidas (seca e chuvosa). Este fato faz com as chuvas ocorram de forma concentrada, intensificando o processo erosivo.

Foram identificados quatro graus diferentes de fragilidade (fraca, média, forte e muito forte), separadas em áreas estáveis e instáveis de acordo com a cobertura vegetal (Tabela 3 e Figura 4).

As áreas classificadas como estáveis foram poupadas da ação antrópica e conservam seu equilíbrio dinâmico, com processos mecânicos atuando no sistema de forma lenta e equilibrada, as instáveis são aquelas onde as intervenções antrópicas modificaram intensamente os ambientes naturais por meio do desmatamento e outras práticas econômicas, quebrando o equilíbrio dinâmico (ROSS, 1992; ROSS, 1994).

Tabela 3. Estabilidade ecodinâmica e fragilidade ambiental na Bacia Hidrográfica do rio Jauru.

Ecodinâmica estável		Área (km <sup>2</sup> )	%	Ecodinâmica instável	Área (km <sup>2</sup> )	%
Fragilidade	Fraca	1.612,24	38	Fraca	2.358,86	32
	Média	1.214,85	28	Média	1.932,83	26
	Forte	1.374,96	32	Forte	2.979,89	40
	Muito forte	91,62	2	Muito forte	132,48	2
<b>Totais</b>		<b>4293,66</b>	<b>37</b>		<b>7404,06</b>	<b>63</b>

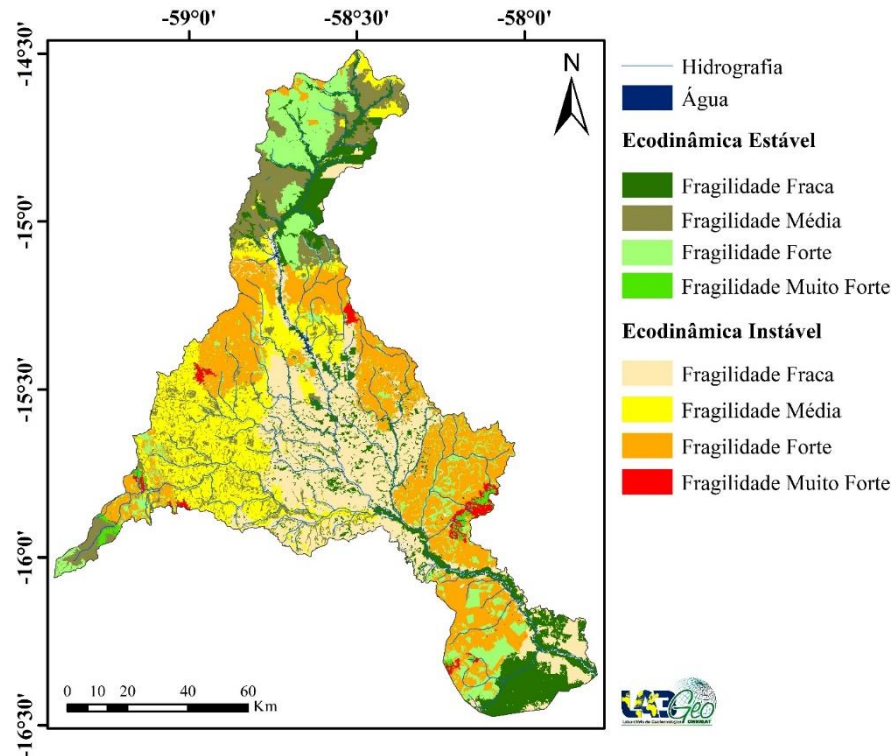


Figura 4. Estabilidade ecodinâmica e graus de fragilidade ambiental na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru.

A ocupação das áreas de maior fragilidade e a retirada de sua cobertura natural pode estar relacionada a diversos problemas ambientais diagnosticados em estudos realizados na região, mostrando que grande parte das nascentes formadoras do Rio Jauru estão com alto índice de degradação antrópica, ocasionada pela retirada da vegetação para formação de áreas de uso agropecuário, sendo a erosão hídrica o principal problema ambiental da região (NEVES et al., 2011; SOARES et al., 2012; SOUZA et al., 2012).

Diante desses fatos torna-se fundamental direcionar e orientar as formas de uso e manejo na região de estudo, a fim de determinar novas estratégias de conservação e restauração ambiental promovendo assim resiliência das atividades agropecuárias, sendo esta estabelecida e repensada de acordo com as fragilidades que o ambiente apresenta, respeitando seus limites.

A gestão dos recursos ecológicos deve ter por objetivo a avaliação do impacto da inserção de tecnologias humanas no sistema, os fluxos de matéria e energia entre diferentes componentes da natureza, quer seja natural ou induzido sempre são regidos pelas leis da física e química, as quais irão definir uma funcionalidade esperada, quer seja em equilíbrio dinâmico (estável) ou em desequilíbrio temporário

(instável) (ROSS, 1990; ROSS, 2012; ROSS, 2011; TABARELLI, 2010; TRICART, 1977).

Massa (2013) discorre que um dos caminhos para as ações de planejamento em escala regional e local são as análises prévias da potencialidade do ambiente natural. Essas análises podem ajudar na manutenção das interações ecossistêmicas, além de controlar os processos erosivos, contribuindo para a qualidade dos recursos hídricos e conservação ambiental.

#### 4. CONCLUSÕES

Predomina na Bacia Hidrográfica do rio Jauru forte fragilidade ambiental e instabilidade ecodinâmica, devido ao desenvolvimento da atividade agropecuária e uso inadequado dos componentes naturais da paisagem recursos naturais. É necessário a implantação de plano de manejo que considere as potencialidades dos componentes ambientais da paisagem fragilidades da área de pesquisa.

Recomenda-se estudos de fragilidade ambiental em uma escala maior nas áreas de forte fragilidade e nas de instabilidade para possibilitar que órgãos ligados à gestão ambiental nas municipalidades com áreas contidas na bacia estabeleçam ações mitigadoras específicas, a fim de reverter o estado de instabilidade ecodinâmica, recuperando áreas naturais modificadas, reestabelecendo o equilíbrio dinâmico do ambiente e favorecendo a manutenção da biocenose local.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. F. B.; BAYER, M.; FERREIRA, J. L. G. Compartimentação morfométrica da Bacia do Rio Coco como subsídio a análise de fragilidade ambiental. **Mercator** (Fortaleza), Fortaleza, v. 15, n. 4, p. 83-94, 2016.

AMARAL, R.; ROSS, J. L. S. As unidades ecodinâmicas na análise da fragilidade ambiental do Parque Estadual do Morro do Diabo e entorno, Teodoro Sampaio/SP. **Geosp: Espaço e Tempo** (Online), São Paulo, n. 26, p. 59-78, 2009.

ANDRADE, N. P. S. et al. Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru. In: SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B.; ANDRADE, N. P. S. (Orgs). **Bacia Hidrográfica do Rio Jauru**. São Carlos: RiMa, 2012. p. 81-120.

BRANCALION, P. H. S. et al. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. **Rev. Árvore**, Viçosa/MG, v. 34, n. 3, p. 455-470, 2010.

BENNETT, A. F. Linkage in the landscape: **The role of corridors and connectivity in the wildlife conservation**. 2 ed. Cambridge, United Kingdom: IUCN, 2003. 254p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto Probio. Avaliação e Ações para a Conservação da Biodiversidade nos Biomas Cerrado e Pantanal**, 2004. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_chm\\_rbbio/\\_arquivos/Sumario%20Cerrado-Pantanal.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/Sumario%20Cerrado-Pantanal.pdf)>. Acesso em: 05 dez. 2016.

CÂMARA, G. et al. Integrating remote sensing and GIS by object oriented data modeling. **Computers & Graphics**, Lisboa/Portugal, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

ESRI. **Arcgis desktop advanced**: release 10.5 Redlands/CA: Environmental Systems Research Institute. Disponível em: <<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

FREITAS, L. E.; NEVES, S. M. A. S.; NEVES, R. J.; NUNES, C. M. N. Suscetibilidade à erosão e conflitos no uso da terra no município de Porto Esperidião, Mato Grosso – Brasil. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, n. 5., Campo Grande, MS. **Anais Embrapa Informática Agropecuária/INPE**, 2014, p. 250-260.

GONÇALVES, G. G. G. et al. Determinação da fragilidade ambiental de bacias hidrográficas. **Floresta**, Curitiba/PR, v. 41, n. 4, p. 797-808, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. p. 45-168.

LEPSCH, I. F.; BELINAZZI JUNIOR, R.; BERTOLINI, D.; ESPINDOLA, C. R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso: aproximação do manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra**. Campinas, SP: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175p.

MARTINS, E. D. S. et al. **Ecologia de paisagem: conceitos e aplicações potenciais no Brasil**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2004. 35p.

MASSA, E. M.; ROSS, J. L. S. Aplicação de um modelo de fragilidade ambiental relevo-solo na serra da Cantareira, Bacia do Córrego Do Bispo, São Paulo - SP. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 24, n. 2012, p. 57-79, 2013.

MATO GROSSO (Estado). Bases cartográficas temáticas – 1:250.000. **DSEE: Diagnóstico Socioeconômico-Ecológico**. Cuiabá: Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso, 2002. Disponível em: <<http://www.seplan.mt.gov.br/seplandownloads/index.php/dsee/viewcategory/1-arquivos-tematicos>>. Acesso em: 10 set. 2016.

MATO GROSSO (Estado). Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. Plano de Longo Prazo de Mato Grosso: macro-objetivos, metas globais, eixos estratégicos e linhas estruturantes. In: PRADO, J. G. B.; BERTCHIELI, R.; OLIVEIRA, L. G. (Orgs.). **Plano de Longo Prazo de Mato Grosso**. Cuiabá: Central de Texto, v. 4, 2012. 108p. Disponível em: <http://www.seplan.mt.gov.br/mt20/mt20.htm>. Acesso em: jan., 2014.

MENDONÇA, E. S.; FERNANDES, R. B. A. Manejo e conservação de solos no contexto dos serviços ambientais. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (Orgs.). **Manejo e Conservação do SOLO e da ÁGUA no Contexto das Mudanças Ambientais**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2010. p. 255-276.

- MOREIRA, E. P.; VALERIANO, M. M. Relação entre diferentes usos e coberturas da terra e declividade do terreno: implicações em conservação do solo. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto – SBSR, n. 16., Foz do Iguaçu, PR. **Anais IMPE**, 2013, p. 9216 – 9223.
- MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature/Washington**, v. 403, n. 491 p. 853-858, 2000.
- NEVES, S. M. A. S. et al. Estimativa da perda de solo por erosão hídrica na bacia hidrográfica do rio Jauru/MT. **Soc. nat.**, Uberlândia-MG, v. 23, n. 3, p. 423-433, 2011.
- NEVES, S. M. A. S. et al. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT/Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.
- OLIVEIRA, B. S.; MATAVELI, G. A. V. Avaliação do desempenho dos classificadores Ioseg e Bhattacharya para o mapeamento de áreas de cana-de-açúcar no município de Barretos-SP. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais**. São José dos Campos: INPE, 2013. p. 0089-0096.
- RATCLIFFE, D. A. Criteria for the selection of nature reserves. **Advancement of sciences**, [S.L.], v. 27, n. 134, p. 294-298, 1971.
- RIBEIRO, M. S.; WERLANG, M. K. Modelado do relevo e potencial de fragilidade à erosão no Estado do Rio Grande do Sul. *Ciência & Natura*, Santa Maria/RS, v. 32, n. 2, p. 121-140, 2010.
- ROSS, J. L. S. Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais Antropizados. **Revista do departamento de geografia**, São Paulo, v. 1, n. 8, p. 64-74, 1994.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia: Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Contexto, 1990. 85p.
- ROSS, J. L. S. Landforms and environmental planning: potentialities and fragilities. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. especial, n.14 p. 38-51, 2012.
- ROSS, J. L. S. Análise e síntese na abordagem geográfica da pesquisa para o planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 9, n. 12 p. 65-75, 2011.
- ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos Geomórficos e a questão da taxonomia do relevo. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 1 n. 6, 17-29, 1992.
- SILVA, M. P.; SANTOS, F. M.; LEAL, A. C. Planejamento ambiental da Bacia Hidrográfica do Córrego da Olga, Ugrhi Pontal do Paranapanema – SÃO PAULO. **Soc. nat.**, Uberlândia/MG, v. 28, n. 3, p. 409-428, 2016.
- SOARES, J. C. O. et al. Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru. In: SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B.; ANDRADE, N. P. S. (Orgs). **Bacia Hidrográfica do Rio Jauru**. São Carlos/SP: RiMa, 2012. p. 81-120.
- SOUZA, C.A. et al. Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru. In: SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B.; ANDRADE, N. P. S. (Orgs). **Bacia Hidrográfica do Rio Jauru**. São Carlos: RiMa/SP, 2012. p. 30-60.
- SCHMITT, C. B. et al. Global analysis of the protection status of the world's forests. **Biological Conservation**, Freiburg/Germany, v. 142, n. 13 p. 2122–2130, 2009.

SPÖRL, C.; ROSS, J. L. S. Análise comparativa da fragilidade ambiental com aplicação de três modelos. **GEOUSP - Espaço e Tempo**, São Paulo, v. 15, n. 9 p. 39-49, 2004.

TABARELLI, M. et al. Prospects for biodiversity conservation in the Atlantic Forest: lessons from aging human modified landscapes. **Biological Conservation**, Amsterdã, v. 143, n. 12 p. 2328-2340, 2010.

TARIFA, J. R. **Mato Grosso: clima – Análise e representação cartográfica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011. 86p.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977. 91p.

TUCCI C. E. M.; MENDES, C. A. **Avaliação Ambiental Integrada de Bacia Hidrográfica**. 2 ed. Brasília: MMA, 2006. p. 229-267.

USGS. **Geological Survey**. Disponível em:< <http://landsat.usgs.gov>>. Acessado em: 10 jan. 2015.

VALLE, I. C. et al. Mapeamento da Fragilidade Ambiental na Bacia do Rio Aldeia Velha, RJ. **Floresta & Ambiente**, Seropédica/RJ, v. 23, n. 2, p. 295-308, 2016.

## DINÂMICA DOS MOSAICOS NA PAISAGEM DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO JAURU-MT

[Revista Floresta]

### Resumo

A Bacia Hidrográfica do Rio Jauru tem passado por modificações antrópicas intensas nos últimos trinta anos, situação que remete à necessidade de conhecimento da dinâmica do seu ambiente. O objetivo deste estudo é investigar as mudanças espaço-temporais ocorridas na paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru a partir da identificação de mosaicos, definidos como conjunto de manchas com padrões de fronteiras semelhantes. Essa análise envolveu a aplicação de uma técnica geoespacial que utiliza comandos do software ArcGis® na identificação de fronteiras para obter uma matriz de manchas por fronteiras, utilizada na aplicação de análises multivariadas para determinação dos grupos com padrões semelhantes. Os resultados indicam que houve aumento na complexidade das relações entre diferentes usos ao longo dos anos estudados, decorrente principalmente das atividades agropecuárias desenvolvidas na bacia, o que propiciou a fragmentação da vegetação nativa e ocasionou impactos na estrutura e composição dos mosaicos. Concluiu-se que se faz necessário o planejamento e organização de unidades gestoras no âmbito da conservação ambiental. Esse tipo de análise permite estabelecer medidas conservacionistas na produção agropecuária afim de que melhore as interações na paisagem e, conseqüentemente, favoreça a reestruturação ecológica.

**Palavras-chave:** Fronteiras, ocupação territorial, heterogeneidade da paisagem, geotecnologia.

### Abstract

The watershed of the Jauru River has undergone intense anthropogenic modifications over the last thirty years, a situation that refers to the need for knowledge of the dynamics of its environment. The objective of this study is to investigate the space-temporal changes occurring in the heterogeneity of the watershed landscape of the river Jauru, from the identification of mosaics in the landscape, defined as set of stains with border patterns Similar. This analysis involved the application of a technique that uses ArcGIS ® software commands in the identification of the borders of each stain to obtain an array of stains by borders, followed by the application of multivariate analyses for the determination of the groups. The results indicate that there has been an increase in the relationship between stains of different uses over the years studied, stemming mainly from the agricultural activities developed in the basin, which resulted in the fragmentation of the native vegetation and caused Impacts on the structure and composition of the mosaics. It was concluded that the planning and organizing of management units in the field of environmental conservation is necessary.

**Keywords:** Borders, territorial occupation, heterogeneity of the landscape, geotechnology.

## 1. INTRODUÇÃO

Entender como a paisagem se relaciona e se organiza é um dos grandes desafios quando o objetivo é o planejamento territorial, visto que na maioria dos casos a exploração é regida pelo ponto de vista econômico, ignorando outras características cruciais como o funcionamento ecológico dos meios naturais, extinção de espécies nativas, conservação dos recursos hídricos, capacidade do meio em absorver as mudanças antrópicas, entre outras, fatos que alteram toda a dinâmica natural da paisagem.

A paisagem pode ser definida como um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação (METZGER, 2001). A ecologia da paisagem centra os estudos nas inter-relações horizontais entre diversas unidades espaciais, que resulta das combinações dinâmicas dos elementos físicos, biológicos e antrópicos, os quais formam um conjunto único e indissociável em constante evolução, sendo a paisagem considerada a manifestação perceptível das relações ecológicas, que projeta as características espaciais de um território (BERTRAND, 1968; ROLDÁN MARTÍN et al., 2006; RAVAN E ROY, 1995; VALVERDE et al., 2008).

O modelo de estrutura espacial da paisagem mancha-corredor-matriz pode ajudar a entender como se configuram as mudanças temporais na estrutura e relações ecológicas de uma determinada região, mas a complexidade dessas relações pode ser melhor interpretada ao considerar a heterogeneidade estrutural da paisagem, organizada em um conjunto de mosaicos integrados de diferentes tipos de habitats, usos da terra e outros componentes estruturais (FORMAN, 1995; HARDT et al., 2013; WITH, 2005).

O estudo das mudanças dos mosaicos da paisagem fornece informações que favorecem o monitoramento das mudanças nos usos e funcionalidades relativas associadas ao padrão de fronteiras, integrando os aspectos ecológicos, econômicos e sociais que formam a paisagem e sua dinâmica (ROLDÁN MARTÍN et al., 2006). Embora não exista uma metodologia padrão de identificação dos mosaicos, que pode variar de acordo com a abordagem adotada ao interpretar a heterogeneidade estrutural da paisagem (HARDT et al., 2013), algumas técnicas vêm sendo adotadas para identificação e estudo dos mosaicos afim de entender e monitorar as mudanças



na paisagem de uma determinada região. Dentre as técnicas, destaca-se a identificação do conjunto de manchas que se diferencia por seu padrão de fronteira, em que manchas de composição diferentes são agrupadas a partir de seus padrões típicos de fronteiras formando um mosaico (ROLDÁN MARTÍN et al., 2003). Dessa forma, áreas com os mesmos tipos de manchas, mas organizados de forma distinta, ou seja, com fronteiras diferentes irão compor mosaicos distintos. Esse fato facilita entender como ocorreu a mudança da paisagem e suas consequências em uma determinada escala de tempo da terra.

A paisagem da Bacia Hidrográfica do rio Jauru vem sendo modificada nos últimos trinta anos de forma intensiva, principalmente pela expansão agropecuária (NEVES et al., 2011; ANDRADE et al., 2012; SOARES et al., 2012). Essa situação causa preocupação, pois essa Bacia está localizada em uma área de contato entre os biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal com alta biodiversidade. Também se destaca pelo fato de fazer parte da maior planície alagável do mundo, a Bacia do Alto Paraguai (BAP), principal responsável pelo fluxo de inundação do Pantanal, cuja biodiversidade ainda é, em parte, desconhecida.

A falta de planejamento do uso dos recursos naturais e a exploração predatória têm causado desmatamento de encostas e nascentes, além da erosão do solo e assoreamento dos rios e córregos, culminando na necessidade da comunidade e poder público buscar medidas de conservação que minimizem os impactos antrópicos na região (ANDRADE et al., 2012). Neste sentido, este estudo tem como objetivo investigar as mudanças espaço-temporais ocorridas na heterogeneidade da paisagem da Bacia Hidrográfica do rio Jauru, a partir da identificação de mosaicos da paisagem.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Área de estudo**

A Bacia Hidrográfica do rio Jauru, situada na região sudoeste do estado de Mato Grosso, com superfície de 11.697,18 km<sup>2</sup>, é caracterizada pela presença dos biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal (Figura 1), tendo como principal atividade econômica a agropecuária (NEVES et al., 2011).

O clima na região é classificado como Tropical Megatérmico Úmido dos Baixos Planaltos e Depressões Jauru-Rio Branco, com temperaturas anuais médias

em torno dos 25 °C e índices pluviométricos de 1600 a 1800 mm, se destacando por apresentar como principal característica duas estações bem definidas seca e chuvosa (TARIFA, 2011).

A região onde encontra-se inserida a Bacia Hidrográfica do Rio Jauru passou por um processo de colonização padrão, que foi adotado no estado de Mato Grosso para povoamento, com oferta de incentivos fiscais e econômicos para atrair imigrantes, principalmente da região sudeste do País. Eles ocupavam as terras e inicialmente extraíam as madeiras de alto valor comercial, após implantavam a agricultura de subsistência (arroz, feijão, milho e café). Aos poucos com a perda da capacidade produtiva das terras ocorreu a substituição gradual por pastagem, que na atualidade predomina como a principal atividade econômica regional. Porém nos últimos trinta anos, a agricultura patronal vem crescendo, pois em algumas áreas a pastagem está sendo substituídas por cultivo de cana-de-açúcar, milho, soja e algodão (MORENO E HIGA, 2005; MARIO NETO E LEITE, 2005).

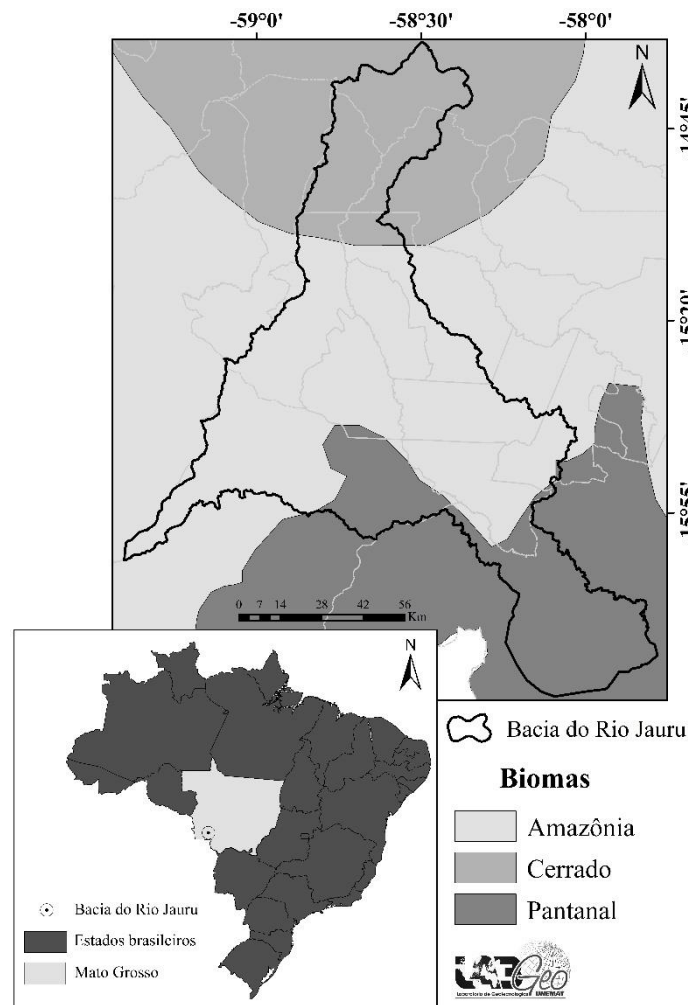


Figura 1. Bacia Hidrográfica do Rio Jauru, no contexto dos biomas.

Figure 1. The watershed of the Jauru River, in the context of the biomes

## 2.2. Cobertura vegetal e uso da terra

Foram elaborados mapas de cobertura vegetal e uso da terra para os anos de 2016 e 1986. Para o ano de 2016 foram utilizadas imagens ortorretificadas do satélite Landsat 8, sensor Operational Land Imager (OLI), órbitas/pontos: 227/71, 228/70 e 228/71, adquiridas no sítio do Serviço Geológico Americano (USGS, 2015). Para 1986, utilizou-se imagens do LANDSAT 5, sensor TM, órbitas/pontos: 227/71, 228/70 e 228/71, obtidas do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Essas imagens foram processadas no *software* Spring, versão 5.4.2 (CÂMARA et al., 1996) e ArcGIS Desktop, versão 10.5 (ESRI, 2017).

No Spring, as imagens do satélite Landsat 8 foram mosaicadas e utilizando o arquivo vetorial da área de estudo (formato *shapefile*) foi realizado o recorte do mosaico, que foi segmentado utilizando o método de crescimento de regiões, com parâmetros de similaridade e área de 50 e 100. Na segmentação das imagens do Landsat 5 foram utilizadas a similaridade e área 10 e 15, respectivamente, em função da diferença de resolução radiométrica (8 bits para a Landsat 5 e 16 bits para a Landsat 8).

A partir da segmentação foi realizada a classificação supervisionada por classificador de Bhattacharya, que envolve uma fase de aquisição e análise de amostras visando aperfeiçoar o mapeamento final. Para definição das classes de cobertura vegetal e uso da terra foi utilizado como referencial o relatório do Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO I (BRASIL, 2004) e o Manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012).

Foram identificados sete classes de cobertura vegetal e uso da terra, divididos em três categorias (Tabela 1).

Tabela 1. Classes de vegetação e uso da terra na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru - MT, nos anos de 1986 e 2016.

Table 1. Classes of vegetation and land use in the watershed of the river Jauru - MT, in the years 1986 and 2016.

Categorias	Classes	Sigla	Área (Km <sup>2</sup> )		Área (%)	
			1986	2016	1986	2016
<b>Cobertura natural</b>	Floresta estacional	Fe	1359,5	693,9	11,6	5,9
	Savana	As	3660,9	2741,6	31,3	23,4
	Áreas de tensão ecológica	Sn	1626,2	802,4	13,9	6,8
<b>Uso antrópico</b>	Agricultura	Ac	70,6	448,1	0,6	3,8
	Pastagem	Ap	4769,3	6944,7	40,8	59,3
	Influência Urbana	lu	14,2	29,4	0,1	0,2
<b>Água</b>	Corpos d'água, lagos, rios e córregos	Ag	40,5	187,4	0,3	11,6
<b>Total</b>			<b>11.697,71</b>	<b>11.697,18</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

As classes da categoria cobertura vegetal natural foram definidas de acordo com IBGE (2012) em: Floresta estacional - ecossistema presente no estado de Mato Grosso onde a vegetação apresenta indivíduos de grande porte e tem como principal característica a perda parcial (semi-decidual) ou total (decidual) de suas folhas (HAIDAR, 2013); Savana (Cerrado) - ocorre predominantemente em Latossolos e Neossolos Quartzarênicos, mas também pode estar presente sobre outros tipos de solo no Cerrado, como os Neossolos Litólicos, a vegetação apresenta diferentes fitofisionomias com indivíduos representados por herbáceas, arbustos e árvores de médio e grande porte (MOURA et al., 2010; REATTO et al., 1998); Área de tensão ecológica - contato entre a Floresta Estacional e o Cerrado, são comuns na Bacia Hidrográfica do rio Juruá devido ao encontro entre biomas Amazônia, Cerrado e Pantanal (MOURA et al., 2010).

Para a categoria uso antrópico as classes agrupadas foram: agricultura, sendo as principais atividades soja, milho, algodão e cana-de-açúcar; pastagens que são o cultivo de gramíneas para a alimentação de animais; e Influência urbana representada pelas cidades e distritos (ANDRADE et al., 2012).

### 2.3. Identificação das fronteiras e caracterização dos mosaicos

A identificação e caracterização das fronteiras e mosaicos da bacia de estudo foram realizadas a partir da proposta metodológica de Hardt et al. (2018). Seguindo essa proposta, os mapas de cobertura vegetal e uso da terra foram separados por classes em um novo arquivo (Shape) para cada uso, a fim de criar mapas limites a partir das dilatações internas e externas dos polígonos, através da ferramenta Buffer Wizard; os arquivos de *buffer* criados foram combinados 2 a 2, utilizando a ferramenta Intersect do ArcGis; na sequência todos os dados foram unidos por meio da ferramenta Merge, gerando um arquivo final de fronteiras (mapa de fronteiras).

Por meio do mapa de fronteiras foi feito o registro da ocorrência e frequência de fronteiras de cada mancha a partir de uma sequência de comandos no *software* ArcGIS®: Spatial Join > Pivot Table > Summary Statistics, em que as informações de fronteiras foram sobrepostas, reorganizadas para inclusão dos valores de frequência e sumariadas com base nas manchas de mesmo número de identificação (ID).

As matrizes de manchas por fronteiras resultantes foram submetidas à análise multivariada de ordenação e classificação segundo a proposta metodológica de Roldán Martín et al. (2003; 2006). A ordenação foi realizada no software PC-Ord® pelo

método de análise de correspondência DECORANA – DCA (HILL & GAUCH, 1980), com reescalamiento dos três primeiros eixos. Na classificação os valores de coordenadas das manchas, nos eixos, foram submetidos à análise de Cluster Aglomerativa Hierárquica (CAH), no software XIStat®, com algoritmo UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean), agregação pelo Método Ward e medida de dissimilaridade por distância euclidiana (HARDT et al., 2013). Os mosaicos finais de cada período de análise foram definidos com base em um nível de corte do dendrograma, o qual foi determinado a partir da comparação de médias 2 a 2 da frequência de fronteiras observadas em cada um dos seus ramos de bifurcação (test t independente,  $p < 0,05$ ), no *software* IBM SPSS Statistics®.

Para avaliar as mudanças temporais ocorridas, avaliando a semelhança entre os padrões de fronteiras dos mosaicos, obtidos nos diferentes períodos, os mosaicos dos cenários foram reagrupados e organizados em uma única matriz de mosaicos por fronteiras submetida à novas análises de ordenação, classificação, variância e frequência, buscando a equivalência entre os mosaicos das diferentes datas. Os dados estatísticos obtidos foram indexados no banco de dados do *software* ArcGis®, e representados espacialmente.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação das frequências de fronteiras entre os anos estudados mostra que o processo de ocupação da região promoveu importantes mudanças na dinâmica de interações da paisagem, com o aumento de fronteiras de uso agropecuário e a diminuição daquelas de vegetação natural (Figura 2).

Dentre os usos agropecuários o que mais se destaca é a pastagem que apresenta o maior número de fronteiras e está em contato direto com todas as classes de uso. Fato preocupante, pois a retirada da vegetação e a introdução de diferentes usos pode afetar os fluxos ecológicos.

Siqueira et al. (2013) alertam que essa apropriação da natureza de forma desordenada e sem planejamento causa grandes transformações nos elementos da paisagem e dinâmica de suas relações. Metzger (2001) acrescenta que quando a cobertura vegetal natural é reduzida à pequenas manchas há uma queda brusca nos tamanhos dos fragmentos de vegetação e diminuição rápida da conectividade

biológica, o que provoca um rearranjo nas relações ecológicas e mudança na dinâmica natural da paisagem.

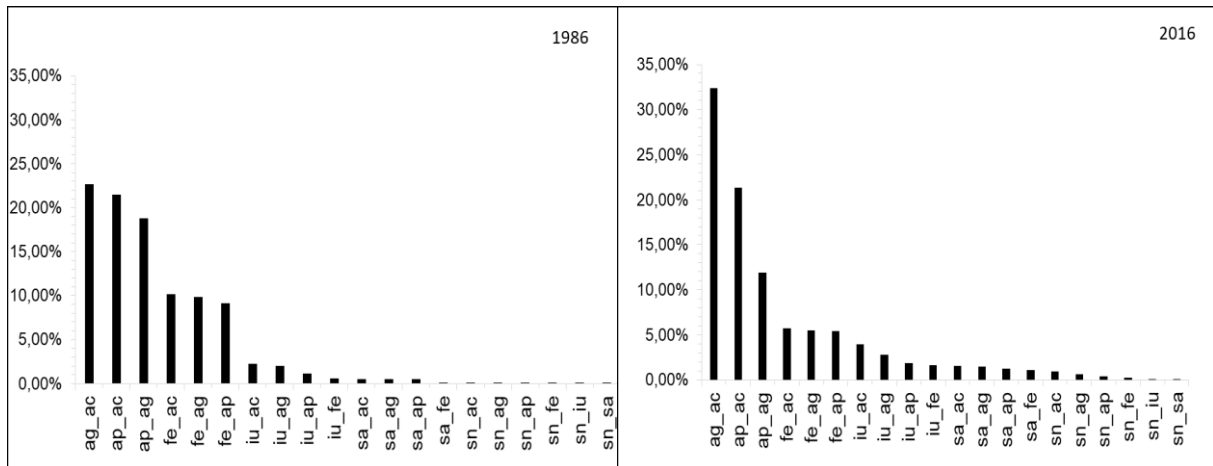


Figura 2. Frequência relativa de 90% das fronteiras ocorrentes em cada período de estudo na Bacia Hidrográfica do Rio Jauru-MT.

Figure 2. Relative frequency of 90% of the frontiers occurring in each study period in the basins of the Jauru-MT river.

Os mapas de mosaicos identificados para cada período (1986 e 2016) mostram as diferentes porções territoriais que possuem um conjunto típico de interações de fronteiras entre manchas organizados em 7 mosaicos (Figura 3).

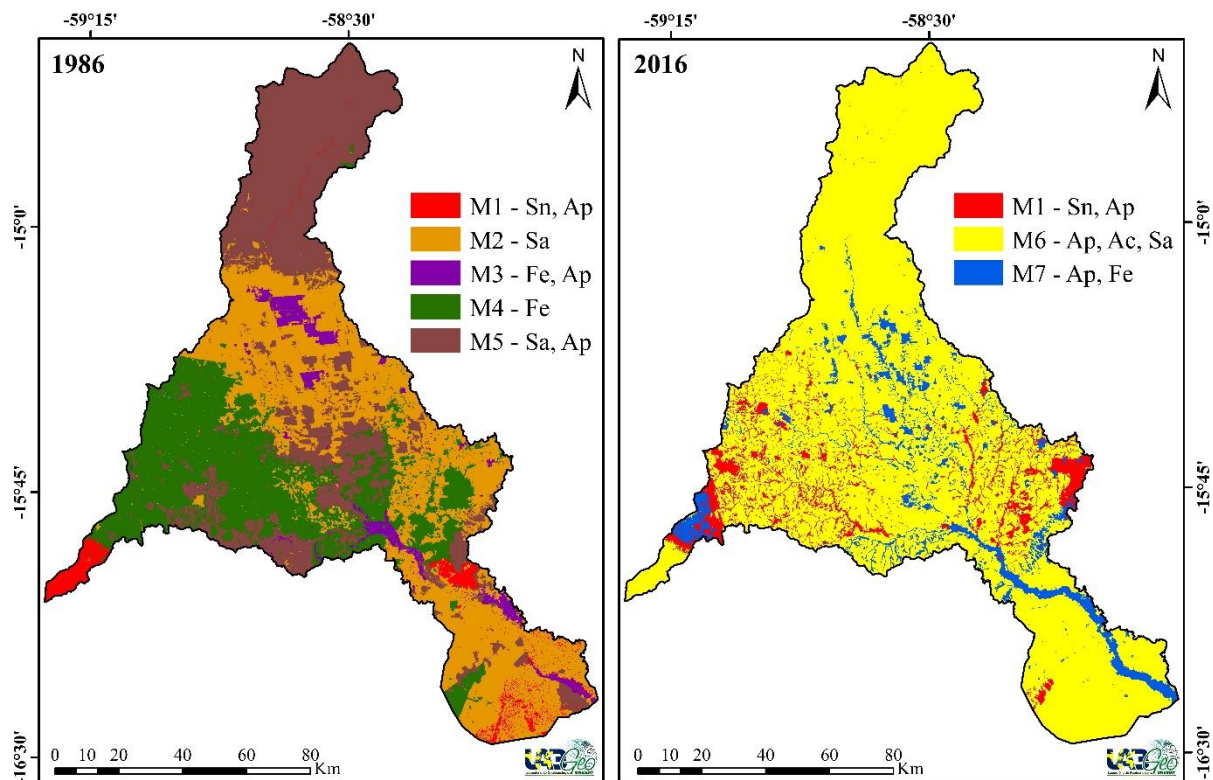


Figura 3. Mosaicos da paisagem para o ano de 1986 e 2016 na Bacia Hidrográfica do rio Jauru.

Figure 3. Landscape mosaics for the year 1986 and 2016 in the watershed of the river Jauru.

Ao analisar as mudanças nos mosaicos de 1986 e 2016, é possível observar que a paisagem se tornou mais homogênea em 2016, com o predomínio de um único mosaico (M6) e a diminuição no número de mosaicos de 5 para 3, sendo que os mosaicos de áreas naturais (M2 M3, M4 e M5) deixaram de existir e surgiram novos mosaicos de uso agropecuário (M6 e M7), em função da influência das áreas de pastagens.

Dos mosaicos exclusivos de 1986, nos mosaicos M2 e M4, havia predomínio de interações com vegetação natural e suas interações com fronteiras agropecuárias eram médias. Nos mosaicos M3 e M5 a vegetação natural também predominava, mas sobre forte influência do uso antrópico, indicando que a vegetação natural estava cedendo espaço para as atividades agropecuárias (Figura 4).

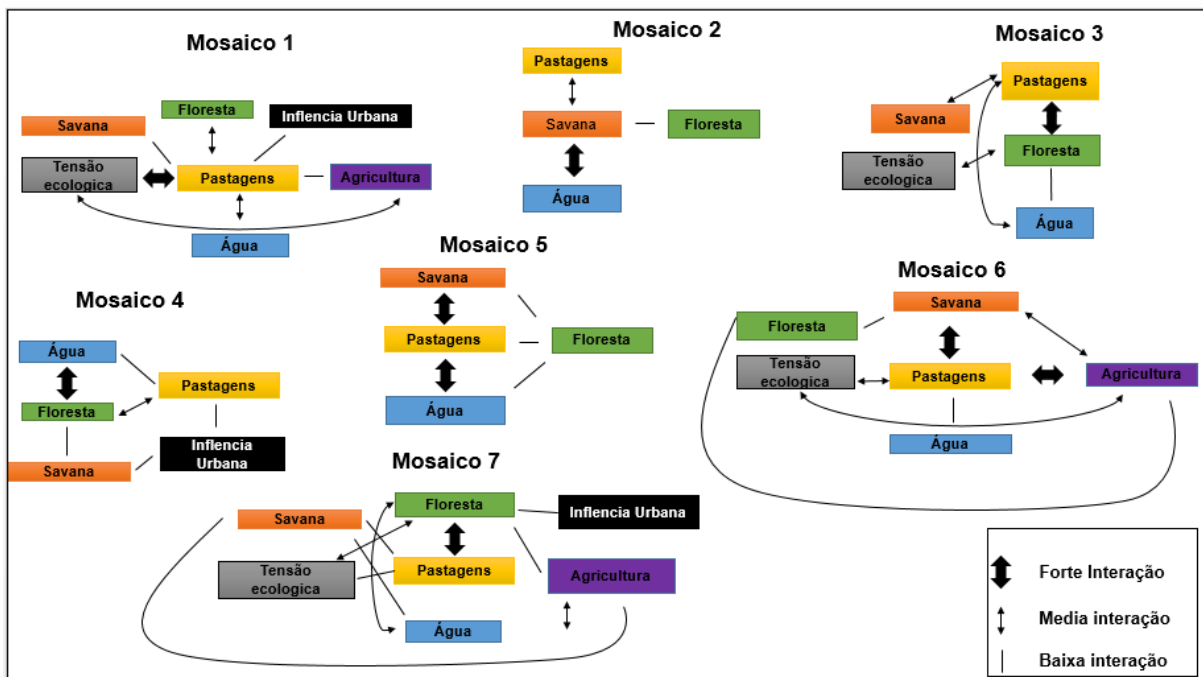


Figura 4. Representação gráfica das complexidades de interações de cada mosaico. A espessura das flechas e das caixas indica a abundância dos tipos de interações de usos.

Figure 4. Graphical representation of the complexity of interactions of each mosaic. The thickness of the arrows and the boxes indicates plenty of types of usage interactions.

O tipo de interação do mosaico M1 é o único que se mantém ao longo dos anos, com o domínio de manchas agropecuárias em forte interação com áreas de transição ecológica e contato com áreas urbanas (Figura 4). No ano de 2016, surgem outros tipos de interações agropecuárias (M6 e M7). Estes são os dois mosaicos com maior complexidade de interações quando comparado aos que deixaram de existir (M2, M3, M4 e M5) (Figura 4).

Há evidência de que a dinâmica dos mosaicos na paisagem da bacia tende a novos rearranjos na sua estrutura, observada por meio dos padrões de frequência de fronteiras (Figura 2), em que ocorrem mudanças na forma de exercer as atividades agropecuárias na bacia, há uma expansão da agricultura sobre as áreas de pastagens, fato que pode futuramente proporcionar o surgimento ou desaparecimento de mosaicos.

No entendimento da evolução histórica da paisagem, uma das principais contribuições da análise por frequência de fronteiras foi o surgimento de uma nova interpretação para o processo agropecuário da bacia, em que ocorre gradualmente a mudança no padrão de exploração na região. Esses resultados corroboram com o padrão histórico da área de estudo e reforça os argumentos apresentados por Roldán Martín et al. (2006), em que os mosaicos são os elementos da paisagem com melhor capacidade de descrição de cenários históricos em razão de integrar informações de uso e de fronteiras simultaneamente.

Além da mudança de heterogeneidade, os resultados evidenciam que houve mudança na matriz da paisagem, extremamente modificada pela ação antrópica. Mosaicos de domínio por cobertura vegetal natural foram substituídos por mosaicos de forte influência agropecuária. Hardt et al. (2013) expôs que a identificação das mudanças na matriz pode trazer importantes contribuições para a conservação e gestão de áreas. Neste sentido, o mosaico M6 é o que demanda maiores esforços de gestão, por apresentar alta complexidade nas interações entre manchas. Visto que concentra grandes áreas remanescentes de mata nativa sobre terreno de relevo acidentado e solo frágil, situado no alto curso da bacia, além de conter diversas áreas de nascentes. Este mosaico está sobre forte influência do uso agropecuário de maneira que é necessário estabelecer medidas conservadoras afim de reduzir os efeitos negativos decorrentes das suas relações de vizinhança. Estudos nesta região mostram que as vizinhanças com usos agropecuários têm gerado problemas ambientais de grandes proporções, como erosão hídrica, redução de habitats naturais, fragmentação, forte efeito de borda e alto índice de degradação no entorno das nascentes (NEVES et al., 2012; SOARES et al., 2012).

A análise dos mosaicos evidencia que a paisagem tem se tornado mais homogênea e com maior complexidade nas relações entre manchas na bacia, tendo como principal elemento de mudança a exploração agropecuária, portanto os



resultados deste estudo podem contribuir no planejamento e organização das unidades gestoras no âmbito da conservação ambiental.

#### 4. CONCLUSÕES

Houve diminuição da heterogeneidade na estrutura da paisagem, sendo que áreas heterogêneas de vegetação nativa foram transformadas para uso agropecuário, tornando a paisagem homogênea, ocasionando o rearranjo das manchas, fato que está relacionado diretamente aos problemas ambientais derivados do uso antrópico. A análise das mudanças na paisagem ao longo dos anos, com base nos mosaicos, revela aspectos importantes do comportamento das manchas de usos agropecuários sobre manchas de vegetação natural, identificando elementos predominantes das relações entre vizinhanças que compõem a funcionalidade da paisagem.

Essas informações fornecem diretrizes essenciais sobre a utilização de um território, portanto esta análise pode ser utilizada como ferramenta de gestão para tomada de decisões afim de estabelecer medidas conservacionistas na produção agropecuária e um planejamento ambiental adequado, podendo assim melhorar as interações na paisagem e, conseqüentemente, favorecer a reestruturação ecológica, possibilitando que práticas agropecuárias sejam mantidas, bem como conservadas toda a estrutura do biótopo e a biocenose presentes na bacia.

#### REFERÊNCIAS

ANDRADE, N. P. S. Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru. In: SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B.; ANDRADE, N. P. S. (Orgs). **Bacia Hidrográfica do Rio Jauru**. São Carlos: RiMa, 2012. p. 81-120.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Projeto Probio. **Avaliação e Ações para a Conservação da Biodiversidade nos Biomas Cerrado e Pantanal**, Brasil, 2004. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_chm\\_rbbio/\\_arquivosSumario%20Cerrado-Pantanal.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivosSumario%20Cerrado-Pantanal.pdf)>. Acesso em: 05 dez. 2016.

BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias**. O meio ambiente através da temporalidade. Maringá: Massoni, 2007. 332p.

CÂMARA, G.; SOUZA, R. C. M.; FREITAS, U. M.; GARRIDO, J.; MITSUO, F. Integrating remote sensing and GIS by object oriented data modeling. **Computers & Graphics**, v. 20, n. 3, p. 395-403, 1996.

CARVALHO, A. R.; MINGANTE, F. H.; TORNISIELO L. Relação da atividade agropecuária com parâmetros físicos e químicos da água. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 23, n. 5, p. 618- 22, 2000.

ESRI. **Arcgis desktop advanced**: release 10.4.1. Redlands, CA: Environmental Systems Research Institute. Disponível em: <<http://www.esri.com/software/arcgis/arcgis-for-desktop>>. Acesso em: 06 nov. 2017.

FORMAN, R. T. T. **Land mosaics: the ecology of landscapes and regions**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 652p.

Haidar, R. F. Florestas estacionais e áreas de ecótono no estado do Tocantins, Brasil: parâmetros estruturais, classificação das fitofisionomias florestais e subsídios para conservação. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 43, n. 3, p. 261-290, 2013.

HARDT, E. A. V.; PABLO, C. T. L.; AGAR, P. M.; SANTOS, R. F.; PEREIRA-SILVA, E. F. L. GIS-based detection and quantification of patch-boundary patterns for identifying landscape mosaics. **Applied Ecology and Environmental Research**, v. 16, n. 2 p. 1381-1398, 2018.

HARDT, E. A. V.; SANTOS, R. F.; AGAR, P. M.; PABLO, C. T. L.; PEREIRA-SILVA, E. L. Utility of landscape mosaics and boundaries in forest conservation decision making in the atlantic forest of Brazil. **Landscape Ecology**, v. 28, n. 3 p. 385–399, 2013.

HILL, M. O.; GAUCH, H. G. Detrended correspondence analysis: an improved ordination technique. **Vegetatio**, Chigago, v. 42, n.1, p.47-58, 1980.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico da vegetação brasileira**. 3 ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. p. 45-168.

MARIO NETO, F.; LEITE, C. M. C. Desenvolvimento socioeconômico no contexto da região Centro Oeste. In: MORENO, G.; HIGA, T.C.S. (orgs). **Geografia de Mato Grosso: Território Sociedade Ambiental**. Cuiabá: Estrelinhas, 2005. p. 272-288.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotrop.**, Campinas, v. 1, n. 1-2, p. 1-9, 2001.

MORENO, G.; HIGA, T. C. S. **Geografia de Mato Grosso: Território Sociedade Ambiental**. Cuiabá: Estrelinhas, 2005. p. 26-48.

MOURA, I. O. Diversidade e estrutura comunitária de cerrado sensu stricto em afloramentos rochosos no parque estadual dos Pireneus, Goiás. **Rev. bras. Bot.**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 455-467, 2010.

NEVES, S. A. S. M.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J. Caracterização das condições climáticas de Cáceres/MT/Brasil, no período de 1971 a 2009: subsídio às atividades agropecuárias e turísticas municipais. **Boletim Goiano de Geografia**, Goiânia, v. 31, n. 2, p. 55-68, 2011.

NEVES, S. M. A. S.; NUNES, M. C. M.; NEVES, R. J.; SOARES, E. R. C. Estimativa da perda de solo por erosão hídrica na bacia hidrográfica do rio Jauru/MT. **Soc. nat.**, Uberlândia/MG, v. 23, n. 3, p. 423-433, 2011.

NEVES, L. F. S.; BARBOSA, H. W. V. D. L.; NEVES, S. M. A. S.; CANALE, G. R.; NEVES, R. J. Sensoriamento remoto e métricas da paisagem aplicada ao estudo dos fragmentos florestais da bacia do rio Aguapeí/MT In: 4º Simpósio de Geotecnologias

no Pantanal, Bonito-MS. **Anais...**, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p. 1163-1172, 2012. p. 30-31.

OLIVEIRA, B. S.; MATAVELI, G. A. V. Avaliação do desempenho dos classificadores Ioseg e Bhattacharya para o mapeamento de áreas de cana-de-açúcar no município de Barretos-SP. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 16., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2013. p. 0089-0096.

RAVAN, S. A.; ROY, P. S. Landscape ecological analysis of disturbance gradient using geographic information system in the Madhav National Park, Madhya Pradesh. **Current Science**, v. 68, n. 3, p. 309-315, 1995.

REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T. Solos do Bioma Cerrado: aspectos pedológicos. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (eds). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa, 1998, p. 47-86.

ROLDÁN-MARTÍN, M. J. **Identificación, descripción y cartografía de los mosaicos del paisaje: ensayo de un método en el área de Somosierra, (Madrid)**. Madrid, 2003. 83p.

ROLDÁN-MARTÍN, M. J.; DE PABLO, C. L.; DE AGAR, P. Landscape changes over time: comparison of land uses, boundaries and mosaics. **Landscape ecology**, v. 21, n. 3 p. 1075-1088, 2006.

SIQUEIRA, M. N.; CASTRO, S. S.; FARIA, K. M. S. Geografia e ecologia da paisagem: pontos para discussão. **Soc. nat.**, v. 25, n. 3, p. 557-566, 2013.

SOARES, J. C. O. Uso e Ocupação da Bacia Hidrográfica do Rio Jauru. In: SOUZA, C. A.; SOUSA, J. B.; ANDRADE, N. P. S. (Orgs). **Bacia Hidrográfica do Rio Jauru**. São Carlos: RiMa, 2012. p. 81-120.

TARIFA, J. R. **Mato Grosso: clima – Análise e representação cartográfica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011. 86p.

USGS. **Geological Survey**. Disponível em:< <http://landsat.usgs.gov>>. Acessado em: 10 jan. 2015.

VALVERDE, V.; ROLDÁN-MARTÍN, M. J.; CAMPOS, G. A.; PÉREZ, P.; DE AGAR, P. M.; DE PABLO, C. T. L. Análisis de la estructura espacial del paisaje: mosaicos del paisaje. In: MAESTRE, F.T.; ESCUDERO, A.; BONET, A. (Eds.). **Introducción al análisis espacial de datos en ecología y ciencias ambientales: métodos y aplicaciones**. Madrid: Dykinson, 2008. p. 747-759.

WITH, K.A. Landscape conservation: a new paradigm for the conservation of biodiversity. In: WIENS, J.; MOSS, M. **Issues and perspectives in Landscape Ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 238-247.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Bacia Hidrográfica do Rio Jauru apresenta diversos problemas ambientais ocasionados pela ocupação antrópica em áreas de fragilidade ambiental, pois a maior parte da extensão territorial da BHRJ encontra-se com uso agropecuário, o que gerou a fragmentação da vegetação e desestruturação na dinâmica ecológica natural, aumentando a homogeneidade da paisagem e a complexidade nas interações entre

manchas, porém ainda existem áreas que preservam seu equilíbrio dinâmico em razão de possuir uma cobertura natural conservada.

Medidas mitigadoras e conservacionistas devem ser aplicadas na exploração agropecuária a fim de melhorar as relações de vizinhanças entre usos naturais e antrópicos tornando a paisagem mais heterogênea e com menor complexidade entre manchas. Essas medidas podem melhorar o fluxo de espécies e evitar sua extinção local, conservando assim a estrutura do biótopo e a biocenose ali inserida, desta forma as atividades agropecuárias que desempenham papel importante na economia da região e no sustento de grande parte da sociedade local podem continuar, porém praticadas de forma sustentável.