



Análise da cobertura vegetal e evolução do uso da terra nas cabeceiras dos rios Jauru e Cabaçal/MT

Evandro André Félix¹
Rinaldo Marques Padilha¹
Thales Ernildo de Lima²
Sandra Mara Alves da Silva Neves¹
Célia Alves de Souza¹

¹ Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
Cidade universitária, bloco I.
78.200.000 Cáceres-MT
eafeliks@gmail.com
rinaldomarques@hotmail.com
ssneves@unemat.br
celiaalvesgeo@globo.com

² Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT
Av. Tancredo Neves, 1095 - Cavallhada II
78200-000 - Cáceres - Mato Grosso
lima.thales@outlook.com

Resumo. Este artigo apresenta o levantamento do uso e ocupação da terra nas cabeceiras dos rios Jauru e Cabaçal situados na Bacia do Alto Paraguai no estado de Mato Grosso, considerando os aspectos histórico, geomorfológico e pedológico e, caracterizando sua evolução. Para a compreensão e avaliações da evolução dos tipos de uso e obtenção dos dados foi feito levantamento bibliográfico e documental; e tratamento de imagens de satélite em SIG para geração do mapa de cobertura vegetal e uso da terra. O mapa gerado foi validado por meio de trabalho de campo. As análises dos resultados obtidos apontam evolução exponencial, principalmente, da pecuária e agricultura, sobre o domínio de solo frágil com alto potencial erosivo.

Palavras-chave: cobertura vegetal, solo, georreferenciamento, Jauru e Cabaçal.

Abstract. This article presents the survey of the use and occupation of the soil at the headwaters of the Jauru and Cabaçal, considering the historical aspects, and soil the area for geomorphological understanding and reviews the evolution of the usage types, for obtaining the data on-the-spot checks were made, bibliographic survey and processing of satellite imagery with GIS software for geo-referenced map in the process were formulated six classes of use: agriculture, gallery forest, animal husbandry, forestry, natural vegetation and regenerated vegetation, the data obtained point exponential evolution mainly from livestock and agriculture, on the field of fragile soil with high potential erosive

Key-words: vegetation, soil, georeferencing, and Jauru Cabaçal.

1. Introdução

A investigação da cobertura vegetal e ocupação e uso da terra pressupõe recorte espacial de uma determinada paisagem, para que se possa lançar mão de instrumentos de análise, que identifiquem a dimensão ocupada e a classificação dos tipos de uso segundo padrões homogêneos, dados em um período de tempo pré-determinados, conforme manual do IBGE, que define que “O levantamento da Cobertura e do Uso da Terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre (Ibge, 2013)

A paisagem a ser estudada situa-se nas cabeceiras dos rios Jauru e Cabaçal, ambos afluentes da margem direita do rio Paraguai no estado de Mato Grosso, compondo parte do complexo das nascentes do Pantanal. Tais cabeceiras encontram-se situadas em estruturas de solos, extremamente frágeis de textura arenosa e siltosa, estabilizados na porção inferior da Chapada dos Parecis, comportando predominantemente a vegetação de cerrado (Mato Grosso, 2011)

Historicamente a região das cabeceiras dos rios Jauru e Cabaçal eram habitadas pelos índios Bororos, que empiricamente reconheciam a fragilidade do ecossistema e desenvolviam uma agricultura que considerava as limitações do solo, como evidencia Serpa (2001: p. 1) “Os Bororo ainda são exímios caçadores e pescadores, A agricultura é desenvolvida pelas famílias mediante técnicas de “corte e queima”, numa área média de ½ hectare, que é usada por três anos consecutivos e deixada em repouso por mais de seis anos”. Na **Figura 1** pode-se visualizar distribuição espacial dos povos indígenas, sendo que a área deste estudo foi ocupada pelos “Bororos ocidentais”, que posteriormente foram denominados “Bororos Cabaçais”.

O processo de colonização da região Centro Oeste ocorreu mediante incentivos governamentais, materializados através de programas como o PRODOESTE (Programa de Desenvolvimento do Centro-Oeste) efetivado pela ação da SUDAM (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia) intrinsecamente ligado aos grandes grupos empresariais, que promoviam a ocupação e o uso da terra sem o devido planejamento, provocando mudanças significativas na paisagem (Cunha, 2011: 09-10). Este processo ocorreu de forma intensa na porção norte da paisagem de estudo.

Segundo (Guedes, 2015: p. 9) “sistema pode ser definido como o conjunto de elementos e suas relações entre si e entre seus atributos”; considerando nesta análise que os principais aspectos da dinâmica sistêmica é a matéria, que diz respeito ao material que será mobilizado através do sistema; a energia, que consiste nas forças que imprimem o caráter de dinamicidade do sistema; e a estrutura, que corresponde ao arranjo organizacional dos elementos que compõe o sistema.

Essa conceituação permite considerar a rede de drenagem como um elemento constitutivo de um sistema ambiental da paisagem, responsável pelo equilíbrio do *input* e *output*, desse subsistema, nesta concepção as nascentes e matas ciliares atuam como fator regulador e mantenedor do equilíbrio da matéria, energia e estrutura, dentro do sistema, qualquer alteração na rede de drenagem que afete o balanço hídrico de infiltração afetara a funcionalidade das nascentes, reduzindo a disponibilidade de água para a rede de drenagem caracterizada pelos córregos, lagos

2. Objetivo

Analisar a evolução do uso e ocupação da terra, associado ao tipo de solo e declividade nas cabeceiras dos rios Jauru e Cabaçal no Mato Grosso, nos anos de 1993, 2003 e 2015, por meio de imagens de sensoriamento remoto orbital e Sistema de Informação Geográfica.

3. Material e Métodos

3.1-Área de estudo

O espaço geográfico de estudo (**Figura 2**) está circunscrito às cabeceiras dos rios Jauru e Cabaçal, que totaliza 2.300,47 Km², distribuído nos municípios de Reserva do Cabaçal, Jauru e Tangará da Serra, com altitudes variando de 500 a 700m.

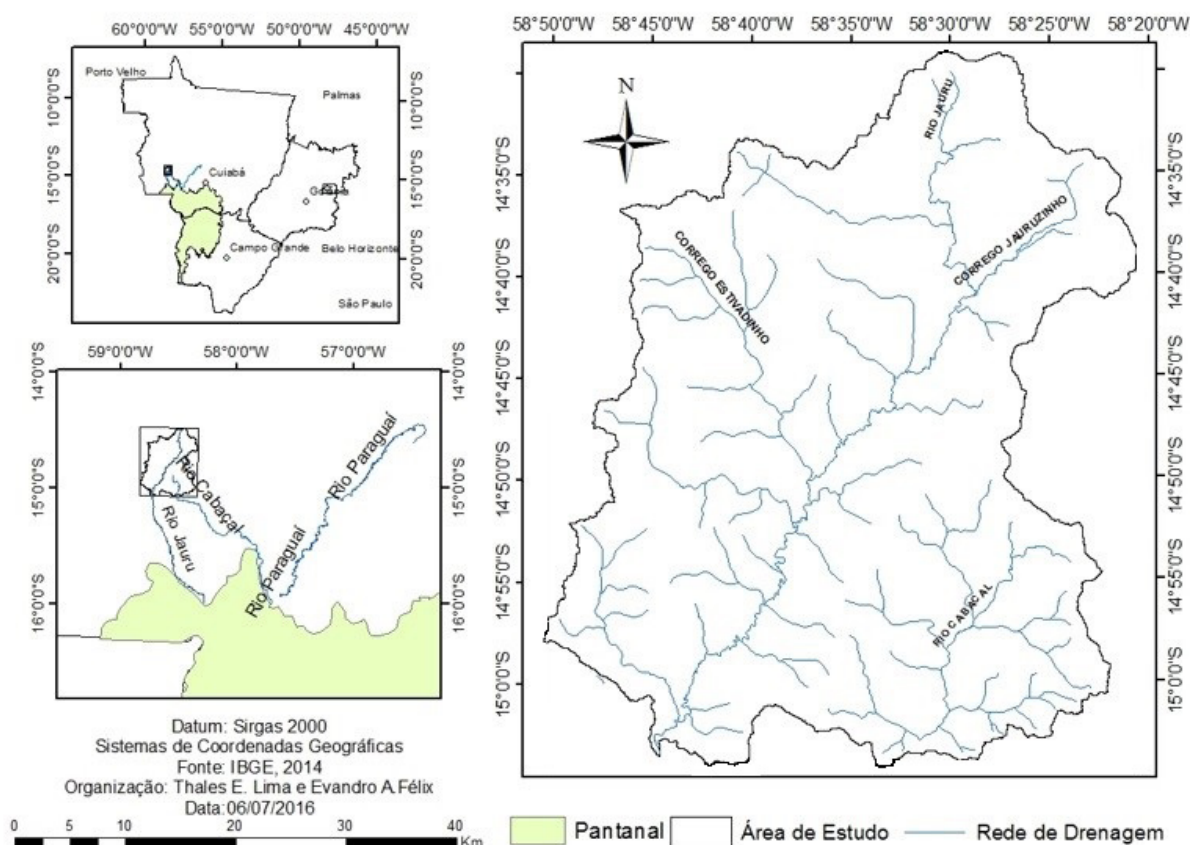


Figura 2. Localização da área de estudo.
Elaboração: Thales E. Lima, Evandro A. Félix (2016).

3.2- Procedimentos metodológicos

Para-se obter a identificação e a mensuração dos tipos de uso da terra, bem como avaliar sua evolução nos anos de 1993, 2003 e 2015, utilizou-se de imagens de satélite processadas em Sistema de informação Geográfica, que permitiu a realização das seguintes operações:

- Delimitação das cabeceiras dos rios Jauru e Cabaçal e suas respectivas redes de drenagem.
- Classificação dos tipos de uso da terra.
- Leitura, visualização, edição e gestão de dados espaciais.

- Para a obtenção dos dados, a serem tratados por *software* SIG, foi realizado trabalho de campo para obtenção e validação de dado espacial, utilizando de GPS – Garmin modelo etrex30, para registro de coordenadas geográficas, câmera fotográfica para registro visual e sistema de mapas off-line nº 5.16.031381.0 (R)2016 HERE (R)2016 Microsoft Corporation para a checagem visual do ponto a ser averiguado em tempo real na imagem georreferenciada.

Para identificação e classificação dos tipos de uso e cobertura da terra utilizou-se de:

- Imagens dos satélites: Landsat 5, sensor Thematic Mapper (1985) e Landsat 8, sensor Operational Land Imager (2015), ambos com resolução espacial de 30 metros;
- Imagens de alta Resolução Google (R)Cnes/Spot/Imag imag/(R)2016 DigitalGlob de 05/09/2016;
- Segmentação de 7x7 pixels para Landsat 5 TM (1993) e 16x16 Landsat 8 OLI (2015);
- Classificação vetorial, usando 100 (cem) amostras no processo de treinamento.
- Exportação do arquivo vetorial (.shp) e elaboração do layout.

Processos de georreferenciamento, segmentação e classificação foram executados utilizando o Spring® 5.2.7 disponível gratuitamente no site do Instituto Nacional de pesquisas Espaciais - INPE (Câmara et al., 1996). Os layouts dos mapas foram desenvolvidos *noware ArcGis, versão 10.2.1* (Esri, 2013). A delimitação das cabeceiras dos rios Jauru e Cabaçal foi efetuada por meio do ArcGis.

O mapa gerado foi validado por dados coletados a campo mediante registro fotográfico, e checados nas imagens de alta resolução, permitindo o estabelecimento de seis classes temáticas no processo de classificação:

- Agricultura – toda área utilizada para uso agrícola;
- Mata de Galeria – toda vegetação que acompanha a rede de drenagem;
- Pecuária - toda a área reserva a criação de gado independente da qualidade da pastagem.
- Silvicultura - toda área destinada a introdução de espécies comerciais exóticas;
- Vegetação natural – toda cobertura natural das áreas compreendidas nas variáveis vegetais do cerro, que não tenha sido alterado pela ação antrópica;
- Vegetação regenerada – considera-se toda área de vegetação que tenha passado por desmatamento, mecanização e plantio de qualquer espécie e que tenha se regenerado após abandono da atividade comercial pretendida.

Para subsidiar a análise foi utilizado o mapa dos tipos de solo (Mato Grosso, 2011) e gerado o de declividade para realização da combinação com o mapa de uso da terra.

4. Resultados e Discussão

Na área de estudo há predominância de cobertura vegetal, com progressivo avanço do uso da terra, no sentido norte-sul, partindo dos Latossolos, para as regiões de Neossolos Quartzarênicos, com topografia variando de suave a levemente ondulado, com ocorrências de sessões escarpadas e ondulada, como será detalhado a seguir.

Os tipos de solo predominante na área de estudo (**Figura 3**) são segundo a SEPLAN (Mato Grosso, 2011):

- **AQd6**- correspondendo aos Neossolo Quartzarênico Distrófico, composto basicamente por Areias Quartzosas;
- **LEd2** - Latossolo Vermelho Distrófico Latossolo Vermelho Escuro distrófico a moderado de textura argilosa;
- **LVd40** - Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico

Os dois últimos tipos de solo, localizados no extremo norte da área de estudo, mais pre-

cisamente na cabeceira do rio Jauru, no limite do divisor de águas das bacias do Paraguai e do Amazonas, ambos totalizando 138,52 Km² de área, sendo que LEd2 possui 98,50 Km² e LVd40 com 40,02 Km² de área.

Na cabeceira do rio Cabaçal e na área de estudo, predomina o Neossolo Quartzarênico com 2.161,95 Km² de área, este reconhecidamente solo de alta fragilidade que requer manejo constante para a manutenção do equilíbrio sistêmico, uma vez que:

Baixa capacidade de retenção de umidade, intensa lixiviação, considerável susceptibilidade à erosão e granulometria com teores de areia em torno de 90%, apesar de ter sido encontrado nas análises o índice de 48,35%, tornam estes solos, praticamente, inviáveis para o uso agrícola, sendo a sua utilização restrita à pastagem em regime extensivo com aproveitamento das espécies vegetais nativas predominantemente (Figueiredo et al., 2007: p.9).

O Neossolo Quartzarênico demanda de manejo específico que leve em consideração a manutenção de espécies nativas nos ambientes de uso da atividade pecuária, contudo o trabalho de campo indica a doção de pecuária extensiva e semi-intensivas com introdução de gramíneas exóticas sem a devida manutenção de espécies nativa, como pode ser constatado nas **Figuras 4 a e b**.

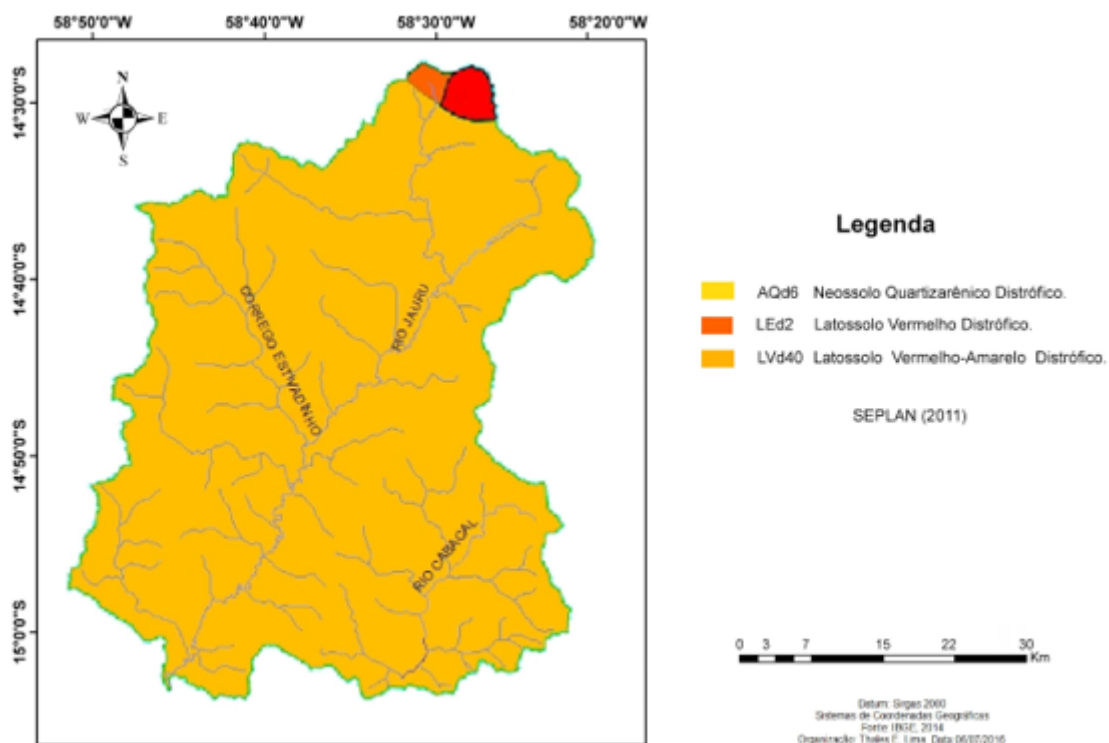


Figura 3. Mapa de Solos das Cabeceiras dos Rios Jauru e Cabaçal.

Elaboração: Thales E. Lima

No período apurado a classe de uso da terra que mais evoluiu foi o uso agrícola, evoluindo da porção norte da área de estudo, ocupando as áreas de Latossolo vermelho e vermelho amarelo, seguindo de norte a sul, acompanhando o sentido da rede de drenagem, rompendo a fronteira dos domínios dos Latossolos e seguindo rumo ao domínio do Neossolo Quartzarênico (**Figuras 3 e 5**).

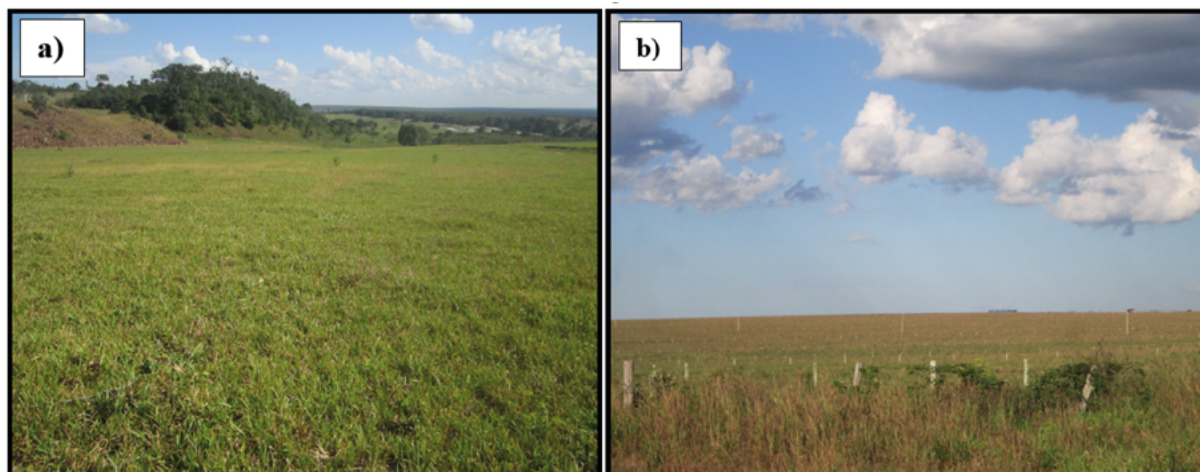


Figura 4. Áreas de pastagem: a) relevo levemente ondulado. b) topografia plana.
Fonte: Félix A. E. (2016).

O uso agrícola no período de 1993 a 2003 apresentou crescimento de 260,5% e de 2003 a 2015 foi de 124,7%, apresentando uma evolução de mais de 700% no intervalo de 22 anos (**Tabela 1**), representando proporcionalmente uma média de crescimento de mais de 30% ao ano, contribuindo assim uma taxa de evolução acelerada acima da média nacional de 7,45% e estadual de 9,25% no período compreendido entre 2003 a 2010 (IPEADATA, 2014)
A pecuária também tem apresentado avanço exponencial, com uma taxa de crescimento de mais de 620% no período estudado (**Tabela 1**), apresentando média de crescimento anual superior a 28%.

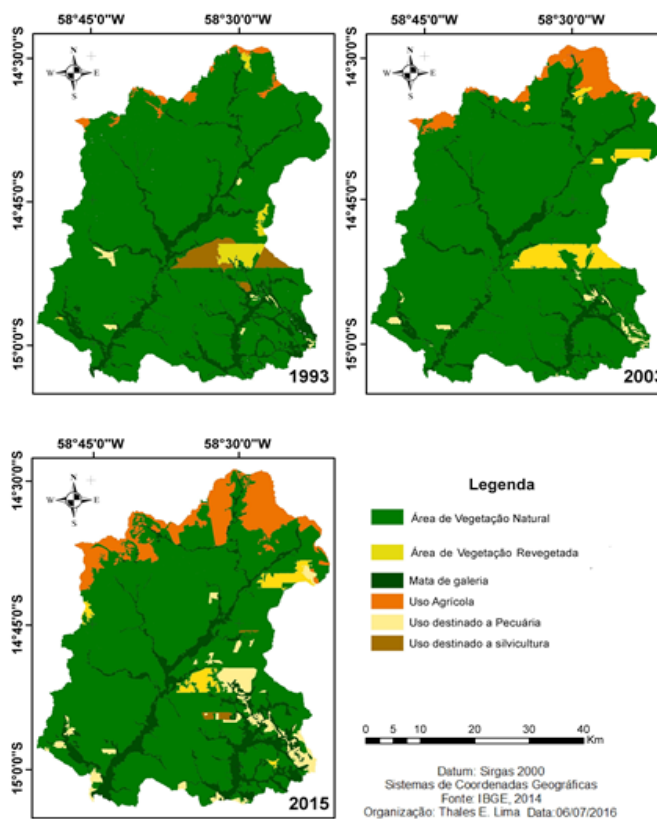


Figura 5. Cobertura Vegetal e Evolução do uso da terra.
Fonte: Thales E. Lima (2016).

Tabela 1. Classes de uso da terra e cobertura vegetal em Km²

Classes de cobertura e uso	Área (Km ²)		
	1993	2003	2015
Agricultura	26,77	96,50	216,89
Mata de Galeria	229,00	171,18	255,43
Pecuária	12,05	16,85	87,58
Silvicultura	52,04	0	7,02
Vegetação Natural	1942,41	1932,46	1684,89
Vegetação Regenerada	38,69	83,32	48,66

A localização e a dinâmica de expansão têm se dado a partir de duas frentes; sendo a primeira, ocupando área de relevo cuja declividade varia de 20% a 75%, classificado como forte ondulado a escarpado. Tal inserção se deu com maior rapidez pós instalação de área de assentamento não legalizado pelo Incra, abrangendo áreas com alto grau de fragilidade, devido a associação da declividade com o tipo de solo (**Figura 3 e 6**). A segunda frente de expansão pecuária tem se dado com maior intensidade nos últimos cinco anos, ocupando espaços ocupados pela classe de cerrado regenerado, e outras áreas de cerrado nativo abertas exclusivamente para a inserção da atividade, estendendo para aos domínios dos Neossolos Quartzarênicos, com topografia variando de 0% a 20%

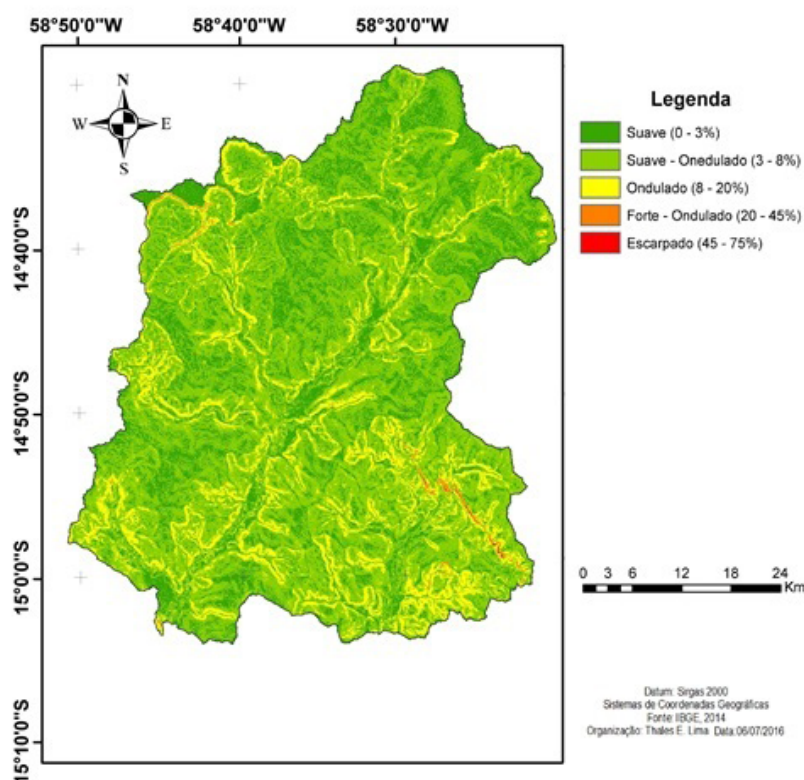


Figura 6. Classes de declividade da área de estudo.

Fonte: Thales E. Lima (2016).

Mesmo apresentando queda de 100% de 1993 a 2003 e de 86,5% no período compreendido entre 1993 e 2015 a silvicultura apresenta potencial de expansão, visto a instalação de empresas voltadas para a atividade na região, onde a reintrodução da atividade após 2003 apresentaram crescimento de 13,46%. O decréscimo da atividade foi devido ao fracasso financeiro de uma empresa que lidava com a atividade, o que acarretou no abandono da área plantada (**Figura**

5). Essa situação propiciou que ocorresse na área a regeneração do Cerrado (**Figura 7**), que permaneceu até 1993, após esse período nessas áreas ocorreu a introdução de pastagens. Neste ponto a que se considerar que a atividade silvícola foi introduzida sob domínio de neossolos quartzarênicos e declividade que varia de 0% a 20%, fato que minimiza os riscos e impactos na perspectiva de erosão laminar.

Associada a classe da silvicultura a classificação de área de vegetação regenerada apresentou evolução de 115,4% de 1993 a 2003 e redução de 41,6% no período seguinte, esta redução se refere a retomada do uso comercial desta classe com a reintrodução do eucalipto e a inserção de uso pela pecuária.

A classe de vegetação natural vem apresentando redução significativa nos períodos apurados, de 1993 a 2003 redução de 0,5% e de 2003 a 2015 redução de 12,8%, a redução está associada ao crescimento das demais classes de uso da terra, conforme dados da (**Figura 5**) e (**Tabela 1**); redução está mais significativa nos domínios de Latossolos, com avanço progressivo sobre domínios dos Neossolos Quartzarênicos, com introdução da pecuária e silvicultura.

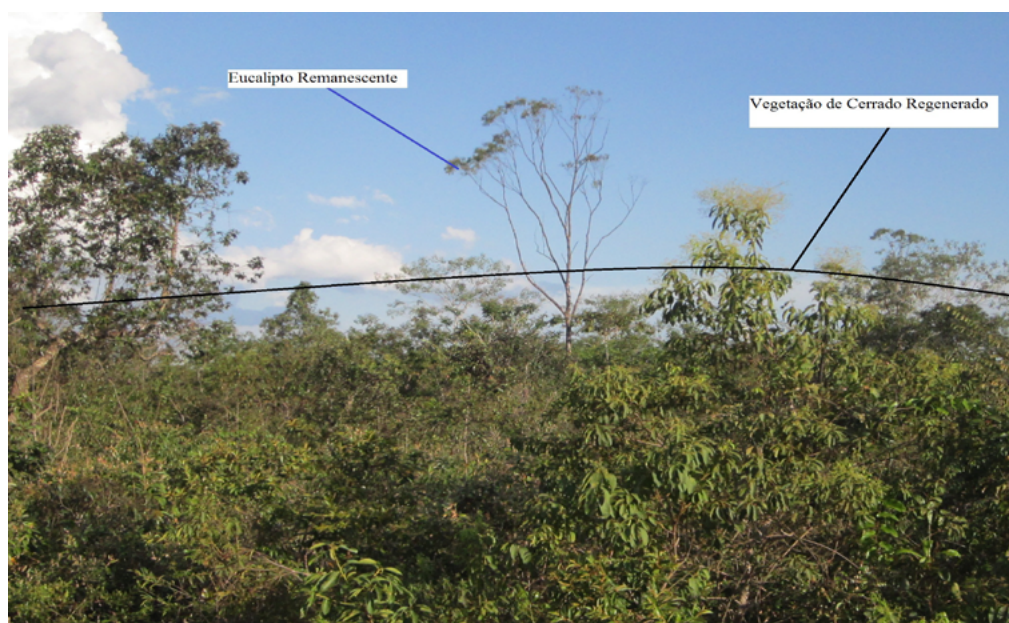


Figura 7. Cerrado regenerado, com destaque para remanescente de eucalipto

Fonte: Félix A. E. (2016).

A classe de matas de galeria apresenta relativa estabilidade, com redução dos percentuais totais na análise do período compreendido entre 1993 a 2003 apresentando redução de 25,2% e de 2003 a 2015 aumento de 49,2%.

Mapeamento por meio de geotecnologias classifica a área como sendo áreas de cobertura vegetal de baixo e médio porte com atividade antrópica moderada com destaque para a presença de culturas perenes e pecuária, com grau de erodibilidade muito alta e extremamente suscetível a erosão hídrica (Carvalho, 2015). Outro estudo aponta a cabeceira do rio Jauru a presença de agricultura mecanizada, com trechos de vegetação nativa ou remanescente (Andrade et al., 2012: p. 87).

Sobre a associação de uso da terra e planejamento de ocupação da cabeceira do rio Jauru, ressalta-se que a ação antrópica por meio da retirada de material de empréstimo (cascalho) para a construção de estadas e a introdução de lavouras e pastagem, ao longo de vinte anos desencadeou o desenvolvimento de voçorocas e assoreamento das áreas de preservação permanente e leito. (Siebert, Vecchiato, Salomão F, 2014: p.7).

Outro estudo a respeito do uso da terra em áreas de Neossolos Quartzarênicos aponta para a fragilidade do ambiente, ponderando que: verificou que neste ocorreu médio conflito de uso, devido provavelmente ao uso, porém em trabalho de campo na bacia, pode-se constatar os efeitos do manejo inadequado destes solos sob pastagens, no qual se constatou inúmeros processos erosivos, com presença de muitas voçorocas, indicando que práticas de conservação do solo devem ser iniciadas para que esses processos não avancem (Carvalho, 2014: p. 5)

Trabalhos anteriores evenciam a necessidade do uso destas informações para o planejamento adequado a área, tendo em vista a característica frágil desta paisagem, que demonstra a necessidade de ações na perspectiva sistêmica para o equilíbrio adequada de seus componentes.

5. Conclusões e Sugestões

Verificou-se progressivo avanço da agricultura, pecuária e silvicultura, a princípio sobre áreas de Latossolos e posteriormente sobre domínios de Neossolos Quartzarênicos, com alto grau de fragilidade; e no sentido inverso e proporcional observa-se a redução das matas de galeria, vegetação nativa e cerrado regenerado.

Recomenda-se o desenvolvimento de estudos visando mensurar os impactos de cada tipo de uso da terra nas condições levantadas por este trabalho, bem como o impacto da redução da cobertura vegetal, a fim de subsidiar ações voltadas ao desenvolvimento e manejo sustentável da área, objetivando a manutenção dos cursos hídricos em fluxo contínuo para a bacia pantaneira.

Referências

- Andrade, L.N.P.S et.al. Uso e ocupação da bacia hidrográfica do Rio Jauru. In: Souza C. A; Sousa, J. B; Andrade, L.N.P.S. (Org.) **Bacia Hidrográfica do Rio Jauru - Mato Grosso**. São Carlos, SP: Rima, 2012. p. 82 -120.
- Câmara, G.; Freitas, U. M.; Souza, R. C. M.; Garrido, J. SPRING: Integrating Remote Sensing and GIS by Object-Oriented Data Modelling. *Computers and Graphics*, v. 15, n. 6, p. 13-22, 1996.
- Carvalho, J. M. **Degradação dos solos por erosão hídrica, sob áreas de pastagem, na bacia hidrográfica do rio Cabaçal - região sudoeste do estado de Mato Grosso, Brasil**. 2015. 54p. Dissertação (Mestrado em Ambientes e Sistema de Produção Agrícola) - Universidade do Estado de Mato Grosso. Tangara da Serra. 2015.
- Carvalho, J. M. **Conflito de uso da terra na bacia hidrográfica do rio Cabaçal – MT**. In: Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, 5., 2014. Campo Grande. Anais... Embrapa Informática Agropecuária: INPE, p. 166 -176.. Disponível em: <<https://www.geopantanal.cnptia.embrapa.br/2014/cd/p30.pdf>.> Acesso em: 24 jun. 2015.
- IPEADATA. **Regional Agropecuária, Área Agrícola**. Disponível em <: <http://www.ipeadata.gov.br/>>. Acessado em: 26 jun. 2016.
- Cunha, J. M. P. **A dinâmica migratória e o processo de ocupação do Centro-Oeste Brasileiro: o caso de Mato Grosso**. Campinas, mar. 2011. Disponível em:< http://www.nepo.unicamp.br/publicacoes/textos_nepo/textos_nepo_60.pdf> Acesso em: 06 jun. 2016.
- Figueiredo, M.; Ribeiro, J. C.; Tocantins, N. **Levantamentos Fitogeográficos e pedológicos aplicados na diagnose e prevenção dos processos erosivos nas sub-bacias dos córregos Dracena e Guanabara no município de Reserva do Cabaçal/MT**. In: 12º Encontro de Geógrafos da América Latina, v. 12.; 2011. San José - Costa Rica. Jun. 2011. Disponível em:< <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egall2/Procesosambientales/Ecologia/28.pdf>>.Acessado em. 20 jun.2016.
- Guedes J, E. **Avaliação da erosão hídrica de superfície e transporte de sedimentos através do modelo hidrossedimentológico SWAT (Soil and Water Assessment Tool)**. 2015. 92 p. Dissertação (mestrado em Geociências e Meio Ambiente.) - Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2015.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Manual Técnico de Uso da Terra**. 3º ed. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. 171p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico em Geomorfologia** 2º ed. Rio de Janeiro 2009. 175p.

Junqueira Júnior, J. A. **Escoamento de nascentes associado à variabilidade espacial de atributos físicos e uso do solo em uma bacia hidrográfica de cabeceira do Rio Grande, MG.** 2006. 84 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) -Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

Mato Grosso (Estado). Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Mapa de solos do estado de Mato Grosso. [Cuiabá]**, 2001. A001 Mapa:108,16 x 66,36 cm. Escala. 1:1 500 000.

Serpa, P. **Povos Indígenas no Brasil, Bororos.** Instituto socioambiental. Disponível em:<<https://pib.socioambiental.org/pt/povo/bororo/248>>. Acesso: dia 27 maio. 2016.

Siebert D. E. Vecchiato A. B., Salomão F. X. de T. **Descrição do Uso e Ocupação da Cabeceira do Rio Jauru (MT) e Caracterização dos Processos de Degradação Ambiental.** Scientific Journal Eng. and Science, v. 1, n. 1. p 1-8. 2014.

Toniazzi, S. L. L. **Projeto Tucum e Formação de Professores Bororo em Meruri.** 2002. 64p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Católica Dom Bosco. Campo Grande. 2002.

Xavier Da Silva, J. Zaidan, R.T (org.) **Geoprocessamento & Meio Ambiente.** Rio de Janeiro. Bertrand 2011. 328p.