

Análise da Fragmentação da Paisagem na sub-bacia do Rio Garças (Mato Grosso) entre os anos de 1985 e 2010 com o uso de geotecnologias.

Mariana Nascimento SIQUEIRA¹; Selma Simões de CASTRO² & Elizon Dias NUNES³

1. Mestranda em Geografia: IESA/UFG – mnsiqueira@yahoo.com.br
2. Orientadora Prof.^a Dr.^a: IESA/UFG - selma@iesa.ufg.br
3. Doutorando em Geografia: IESA/UFG - elizonnunes@hotmail.com

Financiadores: CNPq e FAPEG

Palavras-chave: ecologia de paisagem, cerrado, fragmentação, remanescentes, fragstats.

Introdução

A Alta Bacia do Rio Araguaia situada na porção centro-sul do Bioma Cerrado é representativa das transformações sócio-econômicas e ambientais sofridas por esse bioma nas últimas cerca de quatro décadas. Em função de sua rica biodiversidade ameaçada pelos altos índices de degradações foi, recentemente, classificado como uma das 34 áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade mundial (*hotspots*) (MITTERMEIER et al., 2004).

A fragmentação da vegetação nessa bacia, assim como de toda a região Centro-Oeste do Brasil, onde domina o Cerrado, é associada às sucessivas políticas governamentais implementadas desde a década de 1930, porém fortemente intensificada a partir de 1970, em consequência do II Plano Nacional de Desenvolvimento, em especial de seu programa denominado Polocentro (Programa de Desenvolvimento do Cerrado), que induziu uma ocupação rápida das terras, apoiada em alta tecnificação e conversão da vegetação nativa em atividade agrícola, sobretudo grãos, com ênfase na soja, e pecuária (FARIA et al., 2010).

Ferreira et al. (2001) destacam que o aumento de interesses por estudos da paisagem foi influenciado por Carl Troll em 1939 e que em 1971, cujo domínio de estudo desenvolvido ficou conhecido como Ecologia da Paisagem, ou Geoecologia, correspondendo ao estudo das interrelações dos elementos físicos da paisagem.

Naveh & Lieberman (1984) entendem que Troll teve a intenção de incentivar uma colaboração mais estreita entre a Geografia e a Ecologia, combinando, assim, na prática, o olhar “horizontal” do geógrafo, ao examinar a interação espacial dos fenômenos, com o olhar “vertical” dos ecólogos, no estudo das interações funcionais de um dado lugar, ou “ecótopo”. Forman & Godron (1986) complementam esse

pensamento definindo que o estudo do relacionamento espacial entre elementos de paisagem, tendo em vista a estrutura horizontal da paisagem, relaciona à distribuição de objetos ecológicos (fauna, flora e biomassa), energia calórica e nutrientes minerais com o tamanho, a forma, o número, o tipo e a configuração das manchas, corredores e matriz. Estas últimas são as “*unidades de paisagem*”.

Um ramo relativamente novo da investigação da estrutura da paisagem é a das métricas da paisagem, que lida com as características e as mudanças da estrutura de mosaico espacial do ambiente, proporcionando indicadores com valor crescente para o planejamento de paisagem nas últimas décadas (CSORBA, 2008).

O presente estudo teve por objetivo avaliar a estrutura da paisagem, com base em imagens de satélite para reconhecimento do uso do solo e remanescentes do Cerrado e das métricas da paisagem da sub-bacia do rio das Garças, situada em território mato-grossense para os anos de 1985 e 2010.

Materiais e Métodos

A sub-bacia do Rio das Garças está localizada na porção noroeste da Alta Bacia do Rio Araguaia, em território mato-grossense, entre as coordenadas 53° 25' e 52° 14' Oeste 17° 10' e 15° 35' Sul, drenando uma área de 17.852,49 km², e que, segundo Faria *et al.* (2010), abrange cerca de 14 municípios. De acordo com Santana (2007) o clima é tipo Aw de Köppen, caracterizado como tropical chuvoso, com verões quentes e invernos secos, com temperaturas médias anuais entre 18 e 32° C e precipitação anual entre 1500 e 1650 mm.

Na elaboração do mapa de Vegetação e Uso do Solo utilizou-se imagens do Sensor TM do satélite Landsat 5, de setembro de 1986, órbita 222 e pontos 071 e 072, bandas 5, 4 e 3 associadas aos canais RGB, respectivamente - composição verdadeira. O georreferenciamento foi feito com base nas imagens GEOCOVER compatíveis com a escala 1:100.000. A partir do formato GEOTIFF utilizou-se o software SPRING 5.1.6. para realce e identificação das classes pretendidas com o tipo de classificador Maxverossimilhança, limiar de aceitação de 99,9 %.

Para a interpretação da imagem utilizou-se as seguintes classes de uso e cobertura do solo: Formações Savânicas, Campestres e Florestais, de acordo com a classificação proposta por Ribeiro & Walter (2008), os quais descrevem onze tipos principais de vegetação para o bioma Cerrado, e a classe Uso Antrópico, onde incluíram-se as atividades agropecuárias, sistemas viários e áreas urbanas.

A partir do mapa de uso e ocupação do solo, o mesmo foi editado e submetido no software FRAGSTATS™ 3.3 (MCGARIGAL e MARKS,1995) para análise da composição da paisagem dos remanescentes da bacia estudada, optando-se por analisar as métricas estruturais, que medem a configuração espacial da paisagem, em nível de classe, onde as métricas e índices descritos da paisagem são definidos em três níveis de análise: mancha, classe e paisagem.

Os índices da paisagem foram obtidos através das métricas de área de cada classe em hectare (CA), número de fragmentos (NP), porcentagem da área de fragmento na paisagem (PLAND), total de bordas em metros (TE), área central total em hectare (TCA), percentual de área central (CPLAND), distância euclidiana do vizinho mais próximo (ENM_MN) e ainda a métrica de conectividade (COHESION).

Resultados e Discussões

A sub-bacia do Rio Garças apresentou alterações significativas na cobertura vegetal no período estudado. No ano de 1985, constavam três tipos principais de classes de remanescentes de vegetação e uma classe de uso do solo, sendo a formação savânica a mais representativa, ocupando 70,13% do total da área, seguida pelo uso antrópico (15,56%), formação florestal (13,59%) e formação campestre (0,72%), respectivamente. No ano de 2010, apesar de a formação savânica ainda ocupar a maior parte da área (48,73%) ela perdeu 30,11% da área que ocupava em 1985 para o uso antrópico. A formação florestal passou a cobrir apenas 8,89% da área total e a formação campestre não apareceu mais em 2010, na escala adotada. Assim, o uso antrópico da área cresceu cerca de 173,89% entre os anos de 1985 e 2010, ocupando em 2010, aproximadamente 40% da sub-bacia.

A análise dos referidos mapas de uso da terra e remanescentes de vegetação com auxílio do software *Fragstats* revela que as métricas de paisagem selecionadas para a avaliação da fragmentação da sub-bacia apresentaram diferenças significativas nos índices da paisagem de cada classe, conforme consta na tabela 1.

Os fragmentos da classe uso antrópico, que representavam 15,3% do total de área de fragmentos (PLAND) em 1985 com 478,4ha, passaram a representar 42% em 2010 com 1320ha, mas o número de fragmentos (NP) antrópicos foi reduzido nesse período, indicando que estas áreas tornaram-se mais contínuas e maiores ao associar o aumento significativo da área total da classe (CA), área central total da classe (TCA), o aumento do total de bordas (TE) e a conectividade (COHESION) no mesmo período.

Tabela 1 – Métricas de paisagem da sub-bacia do Rio Garças (anos: 1985 e 2010).

Classe em 1985	CA	PLAND	NP	TE	TCA	CPLAND	ENN_MN	COHESION
antrópico	478,4	15,3	1233	361.350	60,8	1,9	75,2	78,9
savânica	2.195,80	70,2	78	668.970	504,3	16,1	63,9	99,9
florestal	433,1	13,8	1603	411.630	152,2	4,9	72,3	70,8
campestre	21,6	0,7	143	24.570	5,2	0,2	97,5	33,2
Classe em 2010	CA	PLAND	NP	TE	TCA	CPLAND	ENN_MN	COHESION
antrópico	1.320	42	578	713.970	251	8	65	98
savânica	1.523	49	456	744.090	41	1	64	99
florestal	281	9	1374	293.460	10	0,3283	80	62
campestre	-	-	-	-	-	-	-	-

Para a formação savânica houve uma redução total de área de fragmentos (PLAND) de 70,2% para 49% de 1985 para 2010, porém o número de fragmentos (NP) savânicos teve um aumento de 78 para 456, indicando que o aumento do processo de fragmentação desta classe foi acompanhado, respectivamente, pelo o aumento do total de bordas (TE) e redução drástica da área central total da classe (TCA) no teor de 91,8% do período em questão. Portanto, não houve significância no isolamento de fragmentos (COHESION), prevalecendo fragmentos agregados. McGarigal & Marks (1995) ressaltam que os valores de COHESION próximos de zero indicam que a classe está subdividida e menos conectada fisicamente.

Na formação florestal, associada a Áreas de Preservação Permanente (APP), a presença da classe (PLAND) reduziu de 13,8% para 9% entre 1985 e 2010. Houve redução no número de fragmentos (NP) em 14,28% e da área de borda de 28,7% além de redução drástica na área central total (TCA) em 93,42%, o que indica que muitos fragmentos da classe florestal foram extintos no período analisado e aqueles que permaneceram, apresentaram um aumento no isolamento segundo o índice de conectividade (COHESION).

A frágil formação campestre, que ocupava apenas 21,6ha em 1985 (CA), com 143 fragmentos (NP) e elevado isolamento (COHESION), não apresentou ocorrência em 2010 na escala adotada.

Em relação ao aumento dos fragmentos com áreas menores que 10ha no período analisado, é possível constatar que houve uma redução no número de fragmentos da formação florestal e, conseqüente, perda de área. Constata-se também que houve um aumento considerável destes fragmentos menores na

formação savânica com subsequente redução de área total; e a redução de pequenos fragmentos de uso antrópico, dando lugar a vastas áreas antropizadas e interligadas.

Conclusões:

O processo de fragmentação da cobertura vegetal da sub-bacia do Rio Garças relaciona-se à conversão das áreas de Cerrado. Destaca-se a formação campestre que ocorria em 1985 já não foi constatada em 2010. A formação savânica que ocupava a maior área contínua da sub-bacia já apresenta sinais de fragmentação, devido o avanço de grandes áreas antropizadas e contínuas sobre a mesma. A formação florestal, vinculada a APP além de ter perdido muita área, apresentou um aumento do nível de isolamento, com a maioria dos fragmentos apresentando áreas menores que 10ha, predominando efeitos adversos de borda.

O processo de fragmentação da área focada mostra que as políticas adotadas não se preocuparam com a conservação adequada dos remanescentes nem mesmo das Áreas de Preservação Permanente, indicando ineficácia da fiscalização.

Referências Bibliográficas:

- CSORBA, P. Potential applications of landscape ecological patchgradient Maps in nature conservational landscape Planning. *AGD Landscape & Environment* 2 (2) 160-169, 2008.
- FARIA, K.M.S. ; SIQUEIRA, M. N. ; CARNEIRO, G.T. ; CASTRO, S.S. . Análise da estrutura da paisagem na sub-bacia do rio Garças (MT) com Uso do Software Fragstat. Apresentação oral: I Simpósio de Geografia do Araguaia. Barra do Garças, MT, novembro, 2010
- FERREIRA, A. B.; ALCOFORADO, M. J.; VIEIRA, G.T.; MORA, C. & JANSEN, J. Metodologias de análise e de conservação das paisagens: o exemplo do projeto Estrela. *Finisterra*. XXXVI. 72, 2001. PP. 157 – 178.
- FORMAN, R.T.T. & GODRON, M. *Landscape ecology*. New York, NY: John Wiley and Sons. 619 p p, 1986.
- MCGARIGAL, K.; MARKS, B. FRAGSTATS: Spatial Pattern Analysis Program for Quantifying Landscape Structure. [S.l.]: US Dept. of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995.
- MITTERMEIER, R.A.; GIL, P.R.; HOFFMANN, M.; et. Al. Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. Cemex, Washington, DC. 2004.
- NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A.S. *Landscape ecology: theory and application*. New York / Berlin / Heidelberg / Tokyo: Springer Series on Environmental Management, 1984
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B., T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. 2008. In: SANO, S.M; ALMEIDA, S.P. & RIBEIRO, J.F. *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília: EMBRAPA - Cerrados. Cap.6 p. 151-212. 2008.
- SANTANA, N.M.P. de. Chuva e erosão na Alta Bacia do Rio Araguaia. IN: 10º Seminário Interno do Mestrado em Geografia - UFG - Trajetória de uma década de Produção Cartográfica. Caderno de resumos. 2006. p. 32 -33.