



FRAGMENTAÇÃO DA PAISAGEM URBANA DO MUNICÍPIO DE ALTA FLORESTA/MT, ANALISADA POR MEIO DAS GEOTECNOLOGIAS

COCHEV¹, Jakeline Santos; CAVALLARI², Alessandro Antonio; ROSSI³, Ana Aparecida Bandini; NEVES⁴, Sandra Mara A. da Silva; NEVES³, Ronaldo José

¹Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. e-mail: jackcochev@gmail.com

²Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. e-mail: alessandrocavallari@hotmail.com

³Professora e Doutora, Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, MT. e-mail: anabanrossi@gmail.com

⁴Professor e Doutor, Universidade do Estado de Mato Grosso, Cáceres, MT. e-mail: ssneves@unemat.br; rjneves@unemat.br

Seção temática: Ecologia e Botânica

Resumo: Este trabalho teve como objetivo caracterizar a fragmentação da paisagem do perímetro urbano do município de Alta Floresta/MT no período de 1984 a 2014, através das geotecnologias. Para tanto, utilizou-se imagens Landsat-5/TM dos anos 1984, 1994 e 2004 e, Landsat-8/OLI do ano de 2014. As classes temáticas definidas foram: água, área edificada, pastagem e vegetação em SIG Spring 5.2 e o acabamento final (quantificação e layouts) foram realizados no ArcGis 9.2. As métricas da paisagem foram geradas no Fragstats 3.3 sendo: PLAND, CONTAG, NP, SIDI e CIRCLE. Os índices apresentaram que a área urbana de Alta Floresta/MT está bem fragmentada no período analisado e que os fragmentos vegetais não possuem continuidade entre si. Ocorreu uma redução das áreas contínuas naturais devido às ações antrópicas desenvolvidas.

Palavras-chave: uso e cobertura; Amazônia; ecologia.

FRAGMENTATION OF URBAN LANDSCAPE CITY ALTA FLORESTA/MT, ANALYZED BY MEANS OF GEOTECHNOLOGIES

Abstract: This study aimed to characterize the landscape fragmentation of the urban area of the municipality of Alta Floresta/MT in the 1984-2014 period through the geotechnology. To this end, we used Landsat-5/TM images of the years 1984, 1994 and 2004, and Landsat-8/OLI of 2014. The thematic classes were defined: water, built area, pasture and vegetation in Spring 5.2 and GIS the final finish (quantification and layouts) were performed in ArcGIS 9.2. The landscape metrics were generated in Fragstats 3.3 of which: PLAND, CONTAG, NP, SIDI and CIRCLE. The indices showed that the urban area of Alta Floresta/MT is very fragmented in the period analyzed, and that the plant fragments do not have continuity between yes. There was a reduction of continuous natural areas due to human actions developed.

Keywords: use and coverage; Amazon; ecology.



INTRODUÇÃO

A paisagem permite estudar o espaço em tempos diferentes, observando os reflexos que as ações humanas exercem sobre o meio natural. Para Bertrand (2004) a paisagem é a combinação da dinâmica dos elementos físicos, biológicos e antrópicos agindo dialeticamente uns sobre os outros. O estudo da dinâmica da paisagem permite a observação das atividades econômicas e sociais em um dado espaço, rural ou urbano.

De acordo com Metzger (2001) o termo paisagem sempre foi muito utilizado para descrever visões do observador. Em tempos mais antigos, as pinturas eram as formas de apresentar, caracterizar, representar e/ou descrever a visão do observador das mais variadas formas. Atualmente, temos como aporte para representação e caracterização as tecnologias espaciais, como “fotografias do espaço terrestre” que registram as ações e transformações humanas no espaço em períodos de tempo.

Pereira et al. (2001) relata que a ecologia de paisagem é baseada na premissa de que os padrões dos elementos da paisagem influenciam significativamente nos processos ecológicos. Quantificar a estrutura da paisagem é uma das ferramentas importantes para entender as mudanças e os efeitos causados, associando o meio natural e as ações humanas, bem como a conservação de espaços naturais. Nesse processo analisa-se a redução dos habitats naturais através da ação antrópica na formação de barreiras entre os fragmentos naturais.

A fragmentação florestal consiste em áreas vegetais naturais interrompidas por barreiras antrópicas (estradas, cidades, áreas agrícolas) e/ou mesmo naturais (corpos d'água, áreas de formação vegetal diferente ou mesmo cadeias montanhosas), sendo que estes fatores funcionam como barreiras no fluxo de animais, pólen e sementes (METZGER, 2001).

Nas áreas urbanas, onde as condições naturais se encontram alteradas, os fragmentos vegetais são importantes fontes de recursos naturais (vegetação, pequenos corpos d'água) necessários para a melhoria da qualidade de vida, pois esses pequenos espaços vegetacionais amenizam os impactos causados pela ação antrópica.

Trabalhos desenvolvidos por Neves et al. (2014) em áreas de Cerrado e por Souza (2014) em área de floresta Amazônica, apresentaram a interferência direta da fragmentação na composição e organização dos padrões de fragmentação da paisagem. Esses fatores reduziram áreas contínuas e aumentaram a fragmentação dos espaços naturais.

Como aporte aos estudos da fragmentação, os Sistemas de Informações Geográficas – SIG's permitem ao observador analisar a composição, características e a dinâmica da paisagem em diferentes períodos e fatores de mudanças. Neste contexto, torna-se uma aliada na observação da ecologia da paisagem, uma vez que apresentam resultados quali-quantitativos a partir da observação das ações antrópicas no espaço.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo caracterizar a fragmentação da paisagem do perímetro urbano do município de Alta Floresta/MT no período de 1984 a 2014, através das geotecnologias.



MATERIAL E MÉTODOS

O município de Alta Floresta localiza-se na região Norte do estado de Mato Grosso e possui uma área de 9.212,450km² (IBGE, 2010). A temperatura média anual no município varia de 19,6°C a 32,4°C e as precipitações no período de maio a setembro variam entre 250 a 300 mm e nos meses de outubro a abril de 900 a 1000mm (TARIFA, 2011). A vegetação é constituída pelas Florestas Ombrófilas Abertas e Densa, Florestas Estacionais e Formações Secundárias (BRASIL, 2007). Os solos predominantes são o Latossolo Vermelho-Amarelo e Gleissolos. O relevo é formado pelo Planalto Apiacás-Sucurundi e a Depressão Interplanáltica Amazônia Meridional (ROSS, 2009). A hidrografia é composta pelos tributários do rio Teles Pires e seus afluentes, os rios: Paranaíta, Apiacás, Carlinda, Cristalino e Santa Helena (NOVAES FILHO et al., 2007).

A delimitação do perímetro urbano do município de Alta Floresta foi obtida através do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE. Utilizou-se de imagens do satélite Landsat-5/TM dos anos 1984, 1994 e 2004 e, Landsat-8/OLI do ano de 2014 da órbita/ponto 227-67 com resolução espacial de 30 metros, disponível gratuitamente pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais-INPE. As imagens do Landsat-5 foram ortorretificadas utilizando como base a imagem do Landsat-8 e posteriormente, foram restauradas para 15 metros, segmentadas e classificadas em Sistemas de Informações Geográficas-SIG Spring 5.2 (CÂMARA, 1996). As classes definidas foram: água, área edificada, pastagem e vegetação, sendo que estas foram convertidas em *shapefile* para acabamento final das classes, geração de mapas temáticos em SIG ArcGis 9.2 da Esri (ESRI, 2007). O cálculo das métricas da paisagem foram geradas a partir dos dados vetoriais finalizados no ArcGis 9.2, sendo estes convertidos em arquivo *Ascii* para geração das métricas no Fragstats 3.3, conforme McGarigal e Marks (1995). Foram definidas as métricas de área para classes: PLAND (percentual dos fragmentos da mesma classe na paisagem); métricas de contágio: CONTAG (índice de contágio: mede o entrelaçamento da classe quanto a dispersão das manchas), métricas de fragmentos: NP (número de fragmentos existente na paisagem), métricas de diversidade: SIDI (índice de diversidade de Simpson: valores entre 0-1, quanto mais próximo de 1 maior é a fragmentação da paisagem) e métrica de dimensão fractal: CIRCLE (escala de 0-1, sendo que próximo de 0 apresentam formas alongadas e próximo de 1 formas circulares).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A conversão de floresta em áreas antropizadas nos últimos anos tem se tornado alvo de estudos, uma vez que a alteração do ambiente natural interfere na qualidade de vida da população. Referente à Alta Floresta/MT é um dos municípios criados entre as décadas de 70 e 80 como referência para implementação de polos agropecuários, na perspectiva de desenvolvimento região Norte do País.

Sendo assim, a ação antrópica alterou toda paisagem natural para atender as necessidades e demandas sociais em diferentes períodos. Observa-se na tabela 01 que a classe vegetação entre os anos de 1984 e 2004 ocorreu um aumento quanto a sua distribuição na área urbana, variando entre 26,75% a 38,45% entre esses anos



III SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Conservação de solos na Amazônia Meridional

13 a 16 de outubro de 2015 Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

Cáceres, v. 2, n. 1, 2015

ISSN 2358-5978

e no ano de 2014 ocorreu redução dessa classe. O fator de redução da distribuição de área vegetada pode ser explicado pela realização do *Projeto Olhos d'água da Amazônia*, realizado pelo governo municipal a fim de reduzir o desmatamento e recuperar áreas de nascentes e preservação permanente a partir de 2007.

As classes área edificada e pastagem na Tabela 1 apresentaram alto índice de distribuição em todos os anos avaliados, o que explica a redução da vegetação entre os anos de 1984 e 2004. Devido a forma de colonização e os diferentes processos econômicos ocorridos no município, a urbanização foi ocupando pequenos espaços onde desenvolviam a agricultura. No ano de 1994 onde a pastagem possuía área maior que a edificação é que devido ao acesso e as melhores condições, pequenas áreas agrícolas familiares foram se instalando no entorno da cidade.

Tabela 1. Percentual da distribuição das classes na paisagem no município de Alta Floresta/MT.

Classes	PLAND (%)			
	1984	1994	2004	2014
Água	0,01	1,69	0,76	0,18
Área edificada	21,01	30,66	23,44	58,76
Pastagem	14,13	41,25	22,64	24,76
Vegetação	64,85	26,40	53,16	16,30

Quanto ao aparecimento de áreas expressivas dos corpos d'água entre os anos 1994 e 2004 é que devido a intensificação da retirada da vegetação no entorno das nascentes e dos canais hídricos para o crescimento urbano, tornaram-se mais visíveis e possíveis de serem mapeados através de imagem de sensoriamento remoto. Outro fator que contribui também e que se reflete no aumento dessa classe entre os períodos de 1984 e 2014 é a criação de represas para captação, podendo ser justificado pela forma de uso do solo urbano por algumas pessoas, para o desenvolvimento da agricultura. A redução do tamanho desses fragmentos no ano de 2014 é devido as leis ambientais para recuperação de áreas degradadas como melhoria da qualidade de vida da população.

Os índices de diversidade da paisagem analisam a configuração e/ou a estrutura da distribuição espacial da paisagem (LANG, 2009). Na Tabela 2 o índice de Simpson mostrou que o nível de diversidade espacial da paisagem está homogêneo entre os anos analisado e apresentam a paisagem bem fragmentada, pois os valores encontrados estão próximos a 1.

Os valores encontrados para SIDI corroboram com o número de fragmentos – NP identificados (Tabela 02), principalmente para os anos de 1994 e 2004. Nesse período, o município possuía a sua economia baseada na extração aurífera e na retirada da vegetação para a indústria madeireira (SOUZA, 2014), sendo estes fatores primordiais para o crescimento acelerado urbano em diferentes locais.

O índice de contágio - CONTAG leva em consideração a organização espacial dos fragmentos, ou seja, número de manchas e tamanho (PEREIRA, 2001). Assim, os valores encontrados para o município de Alta Floresta/MT apresentaram que a fragmentação é irregular e que existem manchas grandes das classes analisadas e



III SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Conservação de solos na Amazônia Meridional

13 a 16 de outubro de 2015 Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

Cáceres, v. 2, n. 1, 2015

ISSN 2358-5978

que o tamanho varia de acordo com o desenvolvimento social e econômico na cidade, principalmente nas classes de uso (pastagem e área urbana). Ao relacionar o CONTAG (Tabela 02) e o PLAND (Tabela 01), verifica-se que a classe relativa à vegetação encontra-se mais dispersa e isolada nos anos de 1994 a 2014 em relação ao ano de 1984.

Tabela 2. Diversidade da paisagem urbana do município de Alta Floresta/MT

Classes	1984	1994	2004	2014
Índice de Diversidade de Simpson (SIDI)	0,5153	0,6659	0,6112	0,5668
Índice de Contágio (CONTAG) %	58,05	38,87	45,58	48,30
Número de Fragmentos (NP)	193	528	376	280

Quanto ao índice de circularidade (Tabela 03), os dados apresentaram que os fragmentos vegetais possuem formas pouco alongadas, ou seja, possui pouca conexão entre as manchas, o que interfere no fluxo de animais e espécies vegetais.

Tabela 03. Índice de circularidade dos fragmentos no município de Alta Floresta/MT.

Classes	1984	1994	2004	2014
Água	0,49	0,59	0,61	0,26
Área edificada	0,64	0,65	0,59	0,36
Pastagem	0,55	0,59	0,58	0,41
Vegetação	0,58	0,56	0,56	0,46

CONCLUSÕES

A fragmentação da área urbana apresentou uma mancha contínua no processo de edificação, sendo uma barreira antrópica entre a conexão dos fragmentos vegetais naturais ainda existentes nesse perímetro, o que pode acarretar na qualidade de vida da população, necessitando assim de um planejamento adequado para utilização e conservação dos espaços florestais ainda existentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global: esboço metodológico. **Revista Ra'ega**, Curitiba, v. 8, n. 8, p. 141-152, 2004.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável. Programa de Zoneamento-Ecológico-Econômico. **Caderno Temático: biodiversidade no âmbito do zoneamento ecológico-econômico**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007. 240 p.
- CÂMARA, G.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, U.M.; GARRIDO, J. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computer e Graphics**, São José dos Campos, v. 20, n.3, p. 395-493, 1996.
- ESRI. **ArcGIS Desktop**: release 9.2. Redlands: Environmental Systems Research Institute, 2007. 109 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Censo Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 17 set. 2015.



III SEMINÁRIO DE BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS AMAZÔNICOS

Conservação de solos na Amazônia Meridional

13 a 16 de outubro de 2015 Alta Floresta-MT Universidade do Estado de Mato Grosso

Cáceres, v. 2, n. 1, 2015

ISSN 2358-5978

- LANG, S.; BLASCHEKE, T. **Análise da paisagem com SIG**. Tradução: KUX, H. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 424 p.
- MCGARIGAL, K.; MARKS, B.J. **FRAGSTATS**: spatial patterns analysis program for quantifying landscape structure. Portland: USDA, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 1995. 122 p.
- METZGER, J. P. O que é Ecologia de Paisagens? **Revista Biota Neotropica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 1-9, 2001.
- NEVES, L.F.S.; NEVES, S.M.A.S.; CANALE, G.R. Análise da Fragmentação de Cerrado na Bacia Hidrográfica do Rio Aguapeí, Porto Esperidião (MT): um estudo de caso a partir das geotecnologias e métricas da paisagem. **Revista Ateliê Geográfico**, Goiânia, v. 8, n. 2, p. 130-149, 2014.
- NOVAES FILHO, J.P.; SELVA, E.C.; COUTO, E.G.; LEHMANN, J.; JOHNSON, M.S.; RIHA, S.J. Distribuição de Carbono em Solos sob Floresta Primária na Amazônia Meridional. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 83-92, 2007.
- PEREIRA, J.L.G.; BATISTA, G.T.; THALÊS, M.C.; ROBERTS, D.A.; VENTURIERI, A. Métricas da paisagem na caracterização da evolução da ocupação da Amazônia. **Revista de Geografia**, Rio Claro, v. 26, n. 1, p. 59-90, 2001.
- ROSS, J.L.S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009. 208 p.
- SOUZA, M.D.A. **Estrutura Populacional e Aspectos Reprodutivos do Cupuí (*Theobroma subincanum* Mart.) em Fragmentos Florestais na Amazônia Meridional**. 2014. 110 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos) - Universidade do Estado de Mato Grosso, Alta Floresta, 2014.
- TARIFA, J. R. **Mato Grosso: clima – análise e representação cartográfica**. Cuiabá: Entrelinhas, 2011. 102 p.