

CARACTERIZAÇÃO E SUSCEPTIBILIDADE ECOLÓGICA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS NAS BACIAS DO RIBEIRÃO DOURADINHO E RIBEIRÃO ESTIVA - MINAS GERAIS

Josimar dos Reis de Souza

Graduando em Geografia - UFU, bolsista PIBIC CNPq
josimar_geoufu@yahoo.com.br

Lais Naiara Gonçalves dos Reis

Doutoranda em Geografia – UFU
lais_ungida@hotmail.com

Antônio Sousa Pedrosa

CEGOT, Bolsista CAPES
Instituto de Geografia – UFU
In Memoriam

RESUMO

Os fragmentos florestais estão sujeitos ao fenômeno conhecido como Efeito de Borda, que afeta a função ecológica dessas áreas em relação ao tamanho, formato do fragmento, matriz ao entorno e manejo das áreas de borda. Desse modo, este trabalho teve como principal objetivo discutir o grau de susceptibilidade ecológica dos fragmentos florestais das bacias do Ribeirão Douradinho e Estiva em Minas Gerais. O uso das imagens *RapidEye* permitiram o mapeamento das unidades de fragmentos existentes nas bacias. Sob a perspectiva da Ecometria da Paisagem, foram analisados para cada fragmento os índices: área, densidade, tamanho, borda, forma, proximidade entre os fragmentos e área central. Como conclusão do trabalho, verificou-se que o nível de fragmentação florestal é elevado, com 273 unidades, somando 76,35 km², menos de 1% da área das bacias. Os fragmentos foram agrupados em: muito pequeno <5 ha, com 104 unidades (38,10%); pequeno >5 e <10 ha, com 35 unidades (12,80%); médio >10 e <100 ha, com 119 unidades (43,60%); e grande >100 ha, com 15 unidades (5,5%). No geral, os fragmentos inclusos nas categorias muito pequeno e pequeno não possuem área sem influência do efeito de borda, o que dificulta a preservação da biodiversidade destes ecossistemas, ou seja, áreas susceptíveis a perda ecológica. O Ribeirão Panga, afluente do Ribeirão Douradinho, é o que possui maior índice de densidade e proximidade da distribuição dos fragmentos analisados. É também onde está localizada a Reserva de Preservação Permanente (RPPN) da Universidade Federal de Uberlândia, que apresentou o maior índice de circularidade.

Palavras-chave: Suscetibilidade Ecológica. Ecologia. Fragmento Florestal.

ECOLOGICAL SUSCEPTIBILIT OF FOREST FRAGMENTS IN BOWLS RIBEIRÃO DOURADINHO AND RIBEIRAO ESTIVA – MINAS GERAIS

ABSTRACT

The forest fragments are subject to the phenomenon called Edge Effect affecting the ecological function of these areas depending on the size, shape of the fragment, the surrounding matrix and management in border areas. Thus, this work has as main objective to discuss the degree of ecological susceptibility of these fragments. The use of *RapidEye* images allowed the mapping of units, and land use with the following matrix: agriculture, grazing, forestry and Native Vegetation. From the perspective of the landscape Ecology each fragment was analyzed according to indexes of: area, density, size, edge, shape, diversity, proximity and central area. As a conclusion of this study, it was found that the level of forest fragmentation is high with

273 units, totaling 76.35 km², less than 1% of the area of the basins. They were grouped as follows: very small <5 ha, with 104 units (38.10%); small >5 and <10 ha, with 35 units (12.80%), average >10 and <100 ha with 119 units (43.60%), and high >100 h with 15 units (5.5%). Overall, those included in the categories very small and small area didn't have pace without the influence of the edge effect, which makes difficult the preservation of biodiversity of this ecosystem, these areas are susceptible to environmental loss. The Ribeirão Panga tributary of Ribeirão Douradinho is the one with highest density and proximity of the distribution of the fragments analyzed. It is also where the reserve is located Permanent Preservation Area's University of Uberlândia, which showed the highest rate of circularity.

Keywords: Susceptibility Ecological. Ecology. Fragment Forest.

INTRODUÇÃO

O intenso processo de ocupação das áreas de Cerrado intensificado a partir da década de 1950, com os planos de ocupação da área central do Brasil, levaram a substituição de extensas áreas de vegetação natural, por monoculturas e demais usos em prol do agronegócio. Esse modo de produção do espaço reflete, nas características do uso da terra do município de Uberlândia, Minas Gerais, apresentando uma matriz agrosilvopastoril consolidada desde a década de 1970. Esta forma de produção tem sido uma das mais notáveis causas de degradação dos ecossistemas, em que, a biodiversidade natural fica ameaçada por existir dificuldade de troca de genes e de competição por alimentos nos fragmentos florestais.

O processo de fragmentação de habitats naturais é, em grande parte, resultado das ações humanas que quebram a continuidade da paisagem ocasionando mudanças tanto na estrutura e composição, quanto na diversidade das comunidades locais. Este processo acaba desencadeando outro grave fenômeno associado, o isolamento dos fragmentos, que reduz a quantidade de cruzamentos heterogênicos, diminuindo assim a variabilidade genética causando extinções locais, e conseqüentemente a perda da biodiversidade. (METZGER, 1999, p. 37).

Para Pirovani (2010), a fragmentação é caracterizada pela ruptura de uma unidade contínua, restando elementos menores que apresentam dinâmicas e processos ecológicos distintos da unidade original. Cada mancha se constitui como ecótopo da paisagem. Para estudar a dinâmica e o funcionamento desses fragmentos, se destaca os estudos relativos a Ecologia da Paisagem.

A ecologia da paisagem é uma ciência que trabalha com três características, que são as relações entre os distintos ecossistemas ou elementos presentes em relação ao tamanho, forma, número, tipo e configuração; funcionamento, que se traduz nos fluxos de energia, matéria e espécies dentro da paisagem; estrutura e alterações que são as modificações observadas na estrutura e fluxos do mosaico ecológico. (FORMAN; GODRON, 1986 *apud* REFOSCO, 1996, p. 343).

O estudo dos fragmentos é muito importante para compreender o funcionamento ecológico dos mesmos, pautados nos limiares da Biologia da Conservação. Qualquer alteração num fragmento, em relação ao tamanho e forma, pode ocasionar a redução populacional das espécies, interferir nos fluxos vitais desse sistema, comprometendo a biodiversidade natural dos mesmos. Para Primack e Rodrigues (2001), quando o habitat é destruído, fragmentos de habitat geralmente são deixados para trás, são isolados um do outro por uma paisagem altamente modificada.

Existem alguns índices que possibilitam compreender e avaliar o funcionamento ecológico dos fragmentos: tamanho, área central, forma, e outros parâmetros. Todas essas características estão correlacionadas diretamente e vão influenciar no efeito de borda. Este influencia diretamente no ecossistema na biodiversidade natural, já que as bordas são os locais de interação que limitam unidades bióticas distintas. (HILTY *et al.*, 2006).

Alguns insetos, sapos, mamíferos e aves insetívoras do subdossel da floresta, evitam as bordas. Em função do aumento da turbulência e do stress hídrico, as taxas de mortalidade de árvores aumentam drasticamente próximas às bordas, levando ao aumento intenso de clareiras que alteram a estrutura e composição da floresta. (PRIMACK; RODRIGUES, 2001, p. 96).

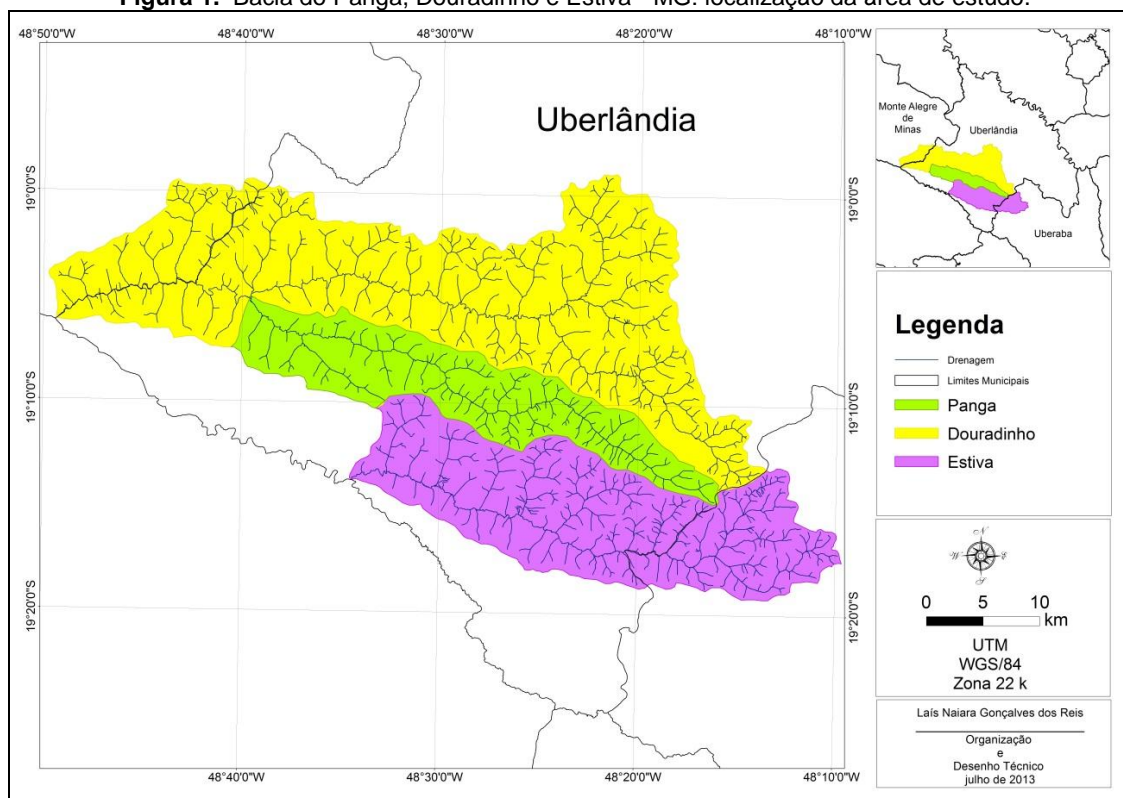
O tamanho de um fragmento é importante para a conservação das espécies. Assim, os fragmentos menores tem maior taxa de mortalidade de espécies em relação aos fragmentos maiores. Quanto ao formato do fragmento, quanto mais próximo a geometria em formato de círculo menor é sua área de borda. Esses dois fatores relacionados, contribuem para uma maior ou menor área central do fragmento, que é a área livre de efeito de borda. (LAURANCE *et al.*, 2002; LAURENCE; VASCONCELOS, 2009).

Pelo atual panorama de intensa utilização do bioma cerrado, e localização das áreas naturais restritas a áreas de preservação em sua maioria fragmentada, que o presente trabalho visou caracterizar, analisar e discutir o grau de susceptibilidade ecológica. Para isso foram escolhidas duas bacias hidrográficas no Triângulo Mineiro para realização do trabalho. As bacias do Ribeirão Douradinho e Estiva foram escolhidas por se tratarem de exemplos evidentes de grande utilização das terras para as atividades agrosilvipastoris em grande escala, que geraram um quadro ambiental complexo, com grande quantidade de fragmentos florestais espaçados por grandes áreas de produção agrícola e pecuária. As bacias foram analisadas sob a perspectiva da Ecometria da Paisagem, onde foram analisados para cada fragmento existente na bacia os índices: área, densidade, tamanho, borda, forma, proximidade entre os fragmentos e área central.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo está localizada ao sul do município de Uberlândia-MG, abrangendo uma pequena porção dos municípios de Monte Alegre de Minas e Uberaba. É composta pelas bacias do Ribeirão Douradinho e seu afluente Ribeirão do Panga e a bacia do Ribeirão Estiva (Figura 1).

Figura 1. Bacia do Panga, Douradinho e Estiva - MG: localização da área de estudo.



Fonte: IGAM (2008). Autor: REIS (2013).

A área de estudo possui 22.174 km². É uma região de contato entre a chapada Uberlândia-Uberaba numa altimetria de 840 á 1050 metros, e o relevo dissecado da bacia do Rio Tijuco, onde o ponto mais baixo está á 620 metros. Quanto á litologia, o grupo Bauru predomina com destaque para a Formação Marília com as facies Ponte Alta e Serra da Galga. O clima típico da região apresenta duas estações bem definidas com verão chuvoso e inverno seco. A área está inserida no contexto de uso da terra voltado para os sistemas agrosilvipastoris de grande escala de produção. Em relação à vegetação, a mesma é definida pelo bioma Cerrado, apresentando onze tipos principais de fitofisionomias.

São descritos onze tipos principais de vegetação para o bioma, enquadradas em formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão). Savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Considerando também os subtipos, nesse sistema são reconhecidas 25 fitofisionomias (RIBEIRO; WALTER, 2008, p. 164).

Para Arruda *et al.* (2008), a área de estudo está localizada numa classificação regional chamada de Ecorregião Paranapanema Grande. Formada por duas unidades morfológicas distintas: degraus sucessivos com depressões interplanálticas e as chapadas. Os solos predominantes estão inseridos no grupo dos Latossolos: Vermelho, Vermelho-amarelo, e para escalas menores: Neossolos Quatzarênicos, associados com afloramentos de pacotes arenosos interderrame. Essa ecorregião apresenta um importante potencial relativo à diversidade florestal natural.

Floristicamente é heterogênea, reunindo cinco complexos vegetacionais: 3A1, 3A3, 3B2, 3C1 e 1^a. As espécies dos táxons indicadores mais comumente nessa ecorregião em geral foram: *Ananas ananassoides*; *Cyrtopodium hatschbachii*, *C. paludicolum*; *Habenaria glazioviana*; *H. guillemini*; *H. hexaptera*; *H. nyda varpygmaea*; *H. obtusa*, *h. aff. Secundiflora 1*; *Jacaranda cuspidifolia*, *J. decurrens*, *J. rufa*; *Miconia albicans*; *Loranthaceae: Psittacanthus robustus*; *Tabebuia aurea*, *Tabebuia ochracea*, *Tabebuia róseo-alba*; *Vernonia ferrugínea*; e *Viscaceae: Phoradendron crassifolium* (ARRUDA *et al.*, 2008, p. 257).

O mapa dos fragmentos florestais da área de estudo foi obtido por meio da fotointerpretação e digitalização das imagens de setembro de 2010 do sensor *RapidEye*, disponibilizadas pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF). A escala de trabalho foi de 1:25.000, com a rede de drenagem obtida das cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essa escala também serviu de limiar para digitalização via tela no software *ArcGis 10.1*.

A partir do mapeamento foi possível estabelecer a área dos fragmentos. Seguindo metodologia proposta de Juvanhol *et al.* (2011), num estudo de fragmentação florestal aplicado em área do Estado do Espírito Santo, os fragmentos foram agrupados em: muito pequeno <5 ha,; pequeno >5 e <10 ha,; médio >10 e <100 ha; e grande >100 ha.

As análises estabelecidas para os fragmentos foram sustentadas na Ecologia da Paisagem, orientada pelos índices ecológicos e/ou métricas da paisagem. Para tal, foi utilizada a ferramenta computacional chamada *Patch Analyst*, uma extensão do *software* da *ESRI*.

Devido à importância da área central do fragmento para a preservação e conservação da biodiversidade natural, em função da mesma ser aquela livre do efeito de bordas, inicialmente foram calculadas as áreas centrais dos fragmentos, excluindo um efeito de borda de 40, 80, 100 e 140 metros. A partir dos *shapefiles* das áreas centrais é que foram calculadas as métricas da paisagem no aplicativo.

Para elaborar o mapa de susceptibilidade ambiental dos fragmentos, foi feito o cruzamento das variáveis TCAI (Porcentagem de Área Central Livre do Efeito de Borda) e MPFD (Forma do Fragmento). Esse mapeamento foi realizado na ferramenta *raster calculator* do *ArcGis*. Foram atribuídos pesos para os mapas cruzados, onde quanto mais próximo de 1, mais próximo ao ideal (ótimo); e quanto mais próximo de 10, menos próximo era do ideal (péssimo).

Após reclassificar os mapas, seguindo a metodologia Juvanhol *et al.* (2011) utilizou-se a fórmula abaixo para o cruzamento das feições e obtenção da susceptibilidade ambiental dos fragmentos.

$$\text{Susceptibilidade Ambiental} = (0,6 \times \text{TCAI}) + (0,4 \times \text{MPFD})$$

Onde: TCAI é Porcentagem de área Central e MPFD: Índice da forma do fragmento.

Em relação ao Índice de forma do fragmento tem-se que, quanto mais próximo de 2 (valor adimensional), maior será a irregularidade da forma. Portanto com uma maior área do fragmento propensa ao efeito de borda. Ao inverso quanto mais próximo de 0 (valor adimensional), menos propenso está o fragmento às ações do efeito de borda.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 apresenta o resultado procedimento de atribuição de pesos para os mapas cruzados. Estes foram atribuídos para a Forma de Fragmento (MPFD), como também para a Porcentagem de Área Central Livre do Efeito de Borda.

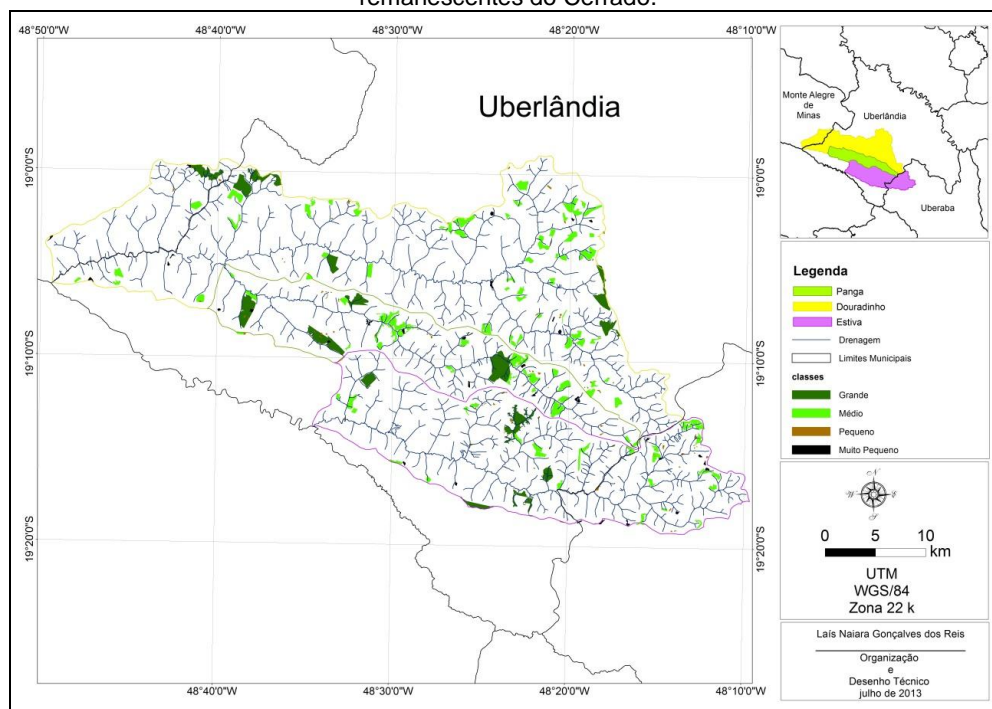
Tabela 1. Pesos atribuídos, durante o processo de reclassificação e valoração das áreas.

Para os mapas de MPFD			Para os mapas de TCAI		
Classes	Peso	Qualidade	Classes	Peso	Qualidade
1,0 - 1,2	1	Excelente	0 - 20	10	Excelente
1,21 - 1,4	3	Bom	20,1 - 40	7	Bom
1,41 - 1,6	5	Razoável	40,1 - 60	5	Razoável
1,61 - 1,8	7	Ruim	60,1 - 80	3	Ruim
1,81 - 2,0	10	Péssimo	80,1 - 100	1	Péssimo

Org.: REIS (2013).

Os resultados do mapeamento dos fragmentos foram agrupados em: muito pequeno <5 ha, com 104 unidades (38,10%); pequeno >5 e <10 ha, com 35 unidades (12,80%); médio >10 e <100 ha, com 119 unidades (43,60%); e grande >100 ha, com 15 unidades (5,5%) (Figura 2). Segundo Aquino e Miranda (2008), essas áreas remanescentes ou manchas de habitat isolados pela paisagem circundantes são definidas como “ilhas terrestres”.

Figura 2. Bacias do Panga, Douradinho e Estiva – Minas Gerais: dimensão dos fragmentos dos remanescentes do Cerrado.



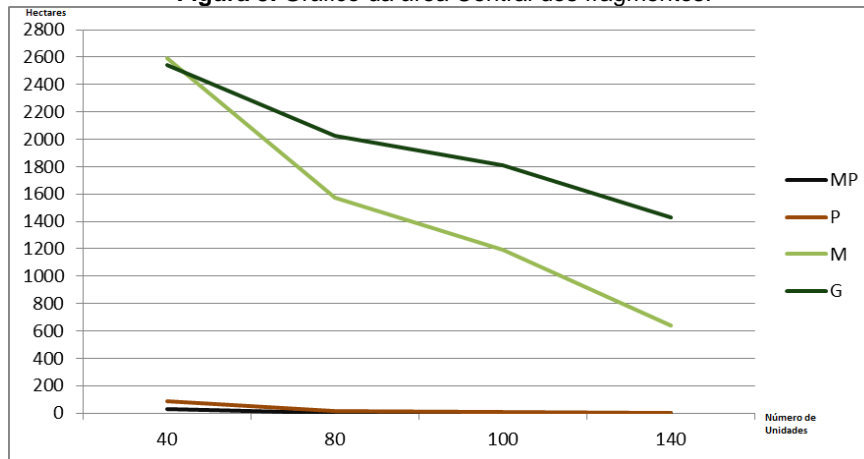
Autor: REIS (2013).

A literatura da biologia da conservação reforça que o tamanho do fragmento é de fundamental relevância para manutenção do ecossistema do ecótopo. Analisando a dimensão dos fragmentos muito pequenos da área de estudo, 84 deles possuem menos de 3 hectares, ou seja, parte significativa está classificada em pequeno e muito pequeno, caracterizando-se como áreas que sofrem grande efeito de borda.

[...] pequenos fragmentos (menores do que 3 hectares) são considerados inviáveis para a sobrevivência de inúmeras espécies da fauna [...] e quanto menor a área do fragmento maior a susceptibilidade do fragmento a fatores externos devido à intensidade do efeito de borda, pois, os menores, têm a sua área completamente afetada em termos microambientais, comprometendo também a riqueza das espécies nas suas bordas (MORAES, 2011, p. 347).

A figura 3 mostra o gráfico das classes dos fragmentos. A classe que possui mais fragmentos é a classe dos fragmentos médios, com total de 115 unidades, com uma área central de 3.192,94 hectares. Em seguida têm-se os fragmentos classificados como muito pequenos, com total de 106 e área central com média de 212,26 hectares. Nota-se que do total de 273 unidades de fragmentos, 42,12% tem porte médio e 38,83% porte pequeno.

Figura 3. Gráfico da área Central dos fragmentos.



Org.: REIS (2013).

Legenda: MP = Muito Pequeno, P = Pequeno, M = Médio, G = Grande.

O índice de tamanho médio (MPS) das classes de fragmentos florestais apresentou um valor de área média para os fragmentos grandes de 212,8 ha. Porém através do alto valor do desvio padrão do tamanho da mancha (PSSD = 101,86 ha) percebeu-se a alta variabilidade nos valores de área dos fragmentos desta classe, mostrando que entre eles pode-se encontrar de tamanhos mínimos para este grupo (100 ha) até valores muito acima da média, como o do maior fragmento que possui 475 ha.

Quanto à forma dos fragmentos, as unidades da categoria grande são as que apresentam maior proximidade de um círculo com 1,27 (valor adimensional), seguidas pela categoria do tamanho médio (1,28), ou seja, um bom índice. Com um planejamento ambiental adequado, é possível desenhar a forma dos mesmos com o intuito de minimizar os efeitos advindos das matrizes e diminuir os impactos no ecótopo.

Os valores do índice de forma médio ponderado pela área (AWMSI) para as classes de tamanho “pequeno” é superior ao observado para o índice de forma médio (MSI), indicando que eles ainda possuem forma irregular. Essa relação existe porque, para o cálculo do índice de forma médio ponderado pela área (AWMSI), os fragmentos recebem pesos em função de seu tamanho.

A Tabela 2 mostra a distribuição dos índices pelas diferentes classes dos fragmentos em relação ao tamanho dos mesmos.

Tabela 2. Índices da Ecometria dos fragmentos na área estudada.

Grupo	Índices	Unidades	Tamanho			
			MP (<5 ha)	P (5-10 ha)	M (10-100 ha)	G (>100 ha)
Área	CA	Hectares	212,36	249,11	3192,94	3980,83
	MPS	Hectares	2	6,9	34,61	212,86
	NUMP	Adimensional	106	36	115	15
	PSSD	Hectares	1,25	1,67	21,9	101,86
Densidade e tamanho	PSCoV	Porcentagem	62,7	24,14	63,28	47,85
	TE	Metros	71354,2	49776,2	394251,9	177320
Borda	ED	m/ha	9,3	6,5	51,6	23,2
	MSI	Adimensional	1,39	1,5	1,71	2,3
Forma	AWMSI	Adimensional	1,43	1,5	1,72	2,37
	MPFD	Adimensional	1,32	1,29	1,28	1,27

Org.: REIS (2013).

Legenda: CA = Área de Todas as Manchas da Classe (hectares), MPS = Tamanho médio das manchas (hectares), PSCoV = Coeficiente de Variação do Tamanho médio das manchas (porcentagem), PSSD = Desvio Padrão do tamanho das manchas, TE = Total de Bordas (metros), ED = perímetro de bordas sobre a área do fragmento (metros/hectares), MSI= Índice de Forma Médio, AWMSI = Índice de Forma média de Área Ponderada, MPFD = Dimensão Fractal da Forma das Manchas.

É possível observar que para os fragmentos muito pequenos, quando simulados com um efeito de borda de 40 metros estimou-se 31,74 hectares de área central, quando o efeito de borda passa para 80 metros, a área central cai para 0,6 hectares (Tabela 3). Ou seja, de maneira geral pode-se dizer que todos os fragmentos muito pequenos estão comprometidos quase que por totalidade por esse fenômeno.

Tabela 3. Índices da Ecologia da paisagem para os fragmentos da área de estudo para áreas centrais com simulação de Efeito de borda de 40, 80, 100 e 140 metros.

	40 Metros				80 Metros			
	MP	P	M	G	MP	P	M	G
TCAI	16,3	32,9	62,2	68	1,4	8,2	36,6	54,4
PSCoV	116,6	75,2	105,9	171,1	114,8	111,3	124,7	149,3
PSSD	0,5	1,5	17,7	92,5	0,1	0,7	13	84,1
CA	31,7	90	2.595,90	2.541,20	0,6	17,3	1.576,30	2.027,30
	100 Metros				140 Metros			
	MP	P	M	G	MP	P	M	G
TCAI	0	4	29	48,1	0	1,6	16,8	40,39
PSCoV	0	146,5	127,3	134,2	0	18,27	137	120
PSSD	0	0,4	11,1	80,9	0	0	8	71,6
CA	0	5,2	1.192,60	1.809,70	0	0,3	638,3	1427,4

Org.: REIS (2013).

Legenda: CA = Área de Todas as Manchas da Classe (hectares), PSCoV = Coeficiente de Variação do Tamanho médio das manchas (porcentagem), PSSD= Desvio Padrão do tamanho das manchas.

Em função do tamanho dos fragmentos, bem como sua área central e perímetro de cada um, estabelece-se uma relação de densidade da borda. Dessa forma, quanto maior for a área central sobre o perímetro do fragmento, menor será a densidade da borda. Para essa paisagem, pode-se observar que, considerando o efeito de borda de 140 metros, os fragmentos muito pequenos, não possuem áreas livres deste fenômeno, portanto a densidade da borda é zero metros por hectare, em função de não existir área central para tal classe.

A relação entre o tamanho da área central e as simulações do efeito de borda, evidenciou que os fragmentos médios e grandes, são as classes que possuem uma área de amortecimento capaz de suportar um efeito de borda de 140 metros, resguardando uma área central de 638,3 e 1.427,4 hectares, respectivamente. Nota-se a relevância dos fragmentos médios tanto pela contribuição de áreas centrais tanto como fragmentos intermediários no espaço entre os fragmentos grandes (Efeito de Trampolim).

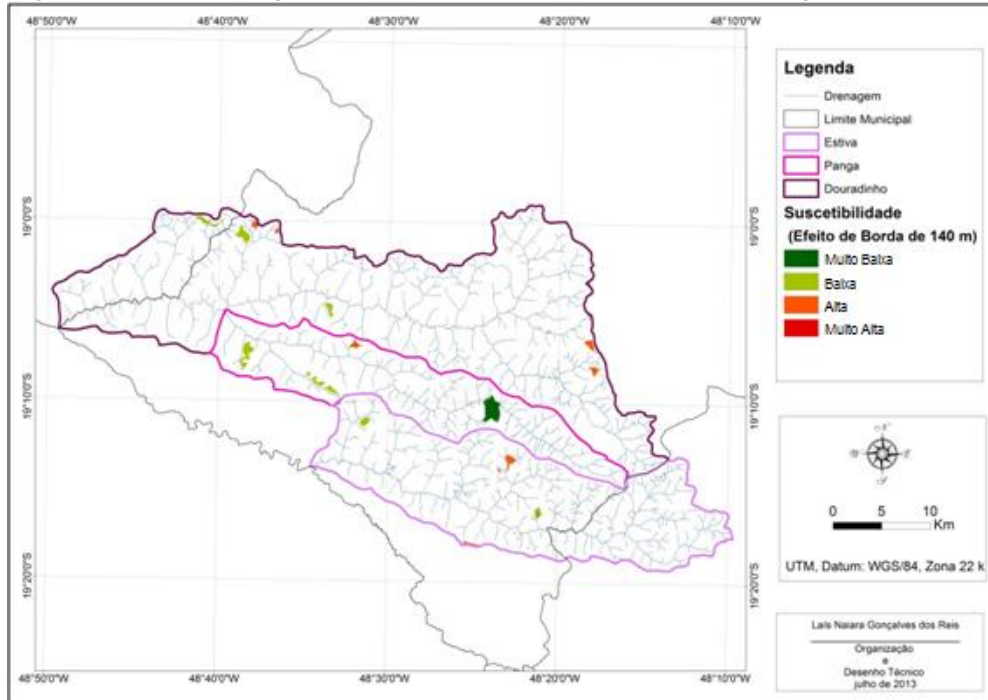
[...] pequenos fragmentos funcionam como zona “trampolim” entre fragmentos maiores. A teoria das metapopulações corrobora com a teoria quando

destaca a importância da rede de fragmentos, além da presença de grandes fragmentos. Assim sendo, três fragmentos com menos de 3 hectares foram mapeados, visto que os mesmos estão próximos dos fragmentos maiores, portanto, tornando-se estratégicos por exercerem papel de “trampolim ecológico” entre os fragmentos vizinhos (VIANA; MORAES, 2011, p. 347).

SUSCEPTIBILIDADE AMBIENTAL DOS FRAGMENTOS GRANDES

O cruzamento dos dados de Área Central e a forma dos fragmentos, sob um efeito de borda de 140 metros, possibilitou apresentar a susceptibilidade dos fragmentos grandes da área de estudo quanto a essas variáveis. (Figura 4).

Figura 4. Bacias do Panga, Douradinho e Estiva: susceptibilidade dos Fragmentos Grandes.



Autor: REIS (2013).

Seis fragmentos grandes ficaram inseridos na classe da baixa susceptibilidade, indicando que há uma boa relação entre a forma destes fragmentos e o tamanho da área, considerando uma área central para um efeito de borda de 140 metros. Na classe de susceptibilidade alta existem 8 fragmentos. Um único fragmento foi caracterizado com muito baixa susceptibilidade, o fragmento da Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Panga e áreas adjacentes, pois possui uma área de 475 hectares.

A Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) do Panga é uma Unidade de Conservação (UC), que dista 35 km da área urbana de Uberlândia. Zuzza (2010) mapeou o uso da terra e cobertura vegetal natural da mesma. (Tabela 4).

Tabela 4. RPPN do Panga: Uso dos solos

Usos	Área (ha)
Mata mesofítica	87,383
Cerrado Strictu Sensu	82,839
Campo Sujo	148,719
Cerradão	96,750
Campo Úmido / Veredas	17,131
Área Antrópica	1,398
Total	434,220

Fonte: ZUZA (2010).

O resultado deste mapeamento contribui no sentido de apresentar a extensa área de vegetação preservada e suas diferentes fitofisionomias, evidenciando a sua diferenciação em relação aos demais fragmentos das bacias estudadas. O fragmento da Reserva do Panga é uma importante amostra da paisagem remanescente do Bioma Cerrado. Segundo Costa e Araújo (2001), numa área amostrada de 1,68 hectares no Panga, foram encontrados 3.137 indivíduos arbóreos distribuídos em 107 espécies e 43 famílias. As espécies *Vochysia tucanorum* e *Ocotea pulchella* ocorreram exclusivamente no cerradão, podendo, portanto, serem consideradas espécies típicas desta fisionomia na Reserva do Panga. Após a consolidação deste fragmento em RPPN, o mesmo está passando por estádios de sucessão ecológica (COSTA; ARAÚJO, 2001).

Matayba guianensis, *Miconia albicans*, *Myrcia rostrata* e *Xylopia aromatica* são espécies que ocorrem com elevada densidade em cerrados alterados do município de Uberlândia, o que pode indicar que o cerradão e o cerrado da Reserva do Panga possam estar se recuperando do impacto de eventuais ações antrópicas que ocorreram no passado (COSTA; ARAÚJO, 2001, p. 66).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria dos fragmentos dos remanescentes de Cerrado existente já sofreu interferência antrópica. Dessa forma, torna-se difícil pensar no bioma Cerrado propriamente dito e sim num ambiente herdado, modificado pelo Homem. Mesmo assim, o estudo desses fragmentos é de fundamental importância para compreensão do ecótopo, bem como o fluxo de energia e matéria, sendo importante para auxiliar num planejamento ambiental pautado na biologia da conservação, para preservar ao máximo a biodiversidade natural dessas unidades da paisagem.

Constatou-se que essa região apresenta um elevado número de fragmentos muito pequenos e pequenos que são importantes para o fluxo biológico, pois podem funcionar como trampolins ecológicos entre os remanescentes maiores da região. Estes devem ser preservados para propiciar a melhor interação entre os fragmentos médios e grandes.

A Ecologia se apresenta como uma importante vertente para a compreensão da dinâmica dos ecossistemas. Ela deve ser adotada nas pesquisas dos profissionais do planejamento e ordenamento do território, a fim de equilibrar os fluxos de energia e matéria, sob uma prática conservacionista e de valorização da paisagem. Sobretudo, dentro do domínio dos Cerrados, onde as características naturais preservadas cada vez mais têm desaparecido, restando apenas uma paisagem transformada, herdada da intensa utilização dos recursos disponíveis.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a bolsa de mestrado do CNPq concedida a Josimar dos Reis de Souza no período de março de 2014 a fevereiro de 2016.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, M. B. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Editora Embrapa, volume 2, 2008. 487 p.
- COSTA, A. A.; ARAÚJO, G. M. Comparação da Vegetação Arbórea de Cerradão e de Cerrado na reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Rev. Acta Botanica Brasilica**, v.15, n.1, p.17-28, janeiro 2001.
- LAURANCE, W. F. Ecology and management of fragmented tropical landscapes – introduction and synthesis. **Revista Biological Conservation**, v.37, n.5, p.101-107, junho 1999.
- METZGER, J. P.; MARTENSEN, A. C.; DIXO, M. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic Forest region. **Revista Biological Conservation**, v.142, n.1, p.1166-1177, junho 2009.
- PIVELLO, V. R.; CARVALHO, V. M. C. Abundance and distribution of native and alien grasses in a “Cerrado”. **Rev. Biotropical**, v.31, n.1, p. 71-82, março 1999.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. R. **Biologia da Conservação**. Londrina: Editora Midiograf, 2001. 327 p.

REFOSCO, J. C. Ecologia da paisagem e Sistema de Informações Geográficas no estudo da interferência da paisagem na concentração de Sólidos Totais no reservatório da usina de Barra Bonita, SP. **Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Salvador, v.1, n.1, p.342-349, abril 1996.

RIBEIRO, R.; WALTER, J. **Cerrado: Ecologia e Flora**. Brasília: Editora Embrapa, volume 1, 2008. 1979 p.

VIANA, A.; MORAES, C. Expansão de bordas de fragmentos florestais: subsídio para objetivos de restauração florestal da Mata Atlântica. **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Anais VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Curitiba, v.1, n.1, p.3044-3051, maio 2011.

ZUZA, M. **Geoprocessamento aplicado à avaliação de impacto ambiental das trilhas da RPPN do Panga Uberlândia – MG**. 2010. 90f. Monografia (bacharelado) - Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.