



Fragmentação de habitats na Microrregião de Ceres (GO) em região geográfica do Mato Grosso de Goiás

Josana de Castro Peixoto¹
Fernando Gomes Barbosa²
Maria da Silva Barbalho Gonçalves³
Paulo Cesar Rocha⁴

Resumo: A expansão da agricultura e pecuária a partir da década de 1940 deu origem a um processo de deflorestamento intensivo e fragmentação das áreas de formação florestal conhecidas como Mato Grosso de Goiás. Este estudo apresenta uma análise dos fragmentos que ainda estão presentes nesta região, identificando características relacionadas a fisionomia e presença de vegetação com formações florestais, como as descritas por Saint Hilaire, viajante naturalista que esteve na área em 1826. Utilizando-se de técnicas de Geoprocessamento, escolheram-se os fragmentos mais representativos para a visita e avaliação. Os resultados observados mostram que os processos de fragmentação usam de madeira e uso do solo, converteram as formações florestais em matas de Cerrado antropizado, com elevada perturbação e processo de fragmentação. A criação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás, as atividades de agropecuária e extração vegetal foram determinantes no processo de desflorestamento e fragmentação destas formações florestais.

Palavras-chave: Fragmentação; Mato Grosso de Goiás; Formação Florestal.

¹ Docente do Programa de Pós-graduação em Territórios e Expressões culturais no Cerrado (PPG TECCER), Universidade Estadual de Goiás e do Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPG STMA), Centro Universitário de Anápolis, Goiás, Brasil. josana.peixoto@gmail.com

² Mestre em Ciências Ambientais, Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPG STMA), Centro Universitário de Anápolis, Goiás, Brasil. fernandogbio@hotmail.com

³ Docente do Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPG STMA), Centro Universitário de Anápolis, Goiás, Brasil. mariabarbalho2505@gmail.com

⁴ Supervisor do Pós-doutoramento. Programa de Pós-graduação em Geografia, UNESP, Presidente Prudente, SP, Brasil. pcrochag@gmail.com



Abstract: With the expansion of agriculture and agriculture in the Cerrado from the 1940s, there was a large deforestation and fragmentation of forest formation areas known as Mato Grosso de Goiás. This study presents an analysis of the fragments that are still present in this geographic region and the absence of forest formations such as those described by Saint Hilaire, a naturalist traveler who was in the area in 1826. Using Geoprocessing techniques, the most significant fragments were chosen for the visit and evaluation. The observed results show that the process of fragmentation, use of wood and land use, converted forest formations into second order forests with high anthropic disturbance. The creation of the National Agricultural Colony of Goiás, agricultural activities and vegetal extraction were decisive in the process of deforestation and fragmentation of forest formations.

Keywords: Fragmentation; Mato Grosso de Goiás; Forestry Training.

1. Introdução

O Cerrado é o segundo maior Bioma do país e caracteriza-se por constituir um conjunto de formações vegetais que apresenta fisionomia e composição florística variável (RIBEIRO E WALTER, 2008). A grande diversidade de espécies de animais e plantas do Cerrado também está associada a esta diversidade de ambientes. Machado *et al.* (2004) reuniram dados de vários autores e afirmaram que, dependendo do grupo taxonômico considerado, a porcentagem de espécies brasileiras que ocorrem no Cerrado pode representar algo entre 20% e 50% do total existente no Brasil. Além dessa expressiva representação, a biodiversidade do Cerrado possui um significativo número de endemismos para vários grupos de animais e plantas.

O Cerrado brasileiro, em função de suas boas condições de topografia, representa a principal região produtora de grãos e gado de corte no Brasil (AGUIAR *et al.*, 2004). Assim, nos últimos 40 anos, a progressiva mecanização da lavoura e a facilidade de manejo do solo têm contribuído para a devastação acelerada da vegetação nativa e estima-se que cerca de 80% da área original



do bioma já tenha sido convertida em áreas antrópicas, restando apenas 20% de áreas consideradas originais ou pouco perturbadas (MYERS *et al.*, 2000). A degradação ambiental no Cerrado pode ser atribuída em parte ao uso que se faz da terra, o qual depende da tecnologia e dos investimentos aplicados.

As transformações ocorridas no Cerrado em meados do século XX proporcionaram sua incorporação ao sistema produtivo nacional. Nos últimos anos, o aumento da contribuição do Cerrado à produção agropecuária nacional, através da incorporação de novas áreas e da adoção de tecnologias modernas e da implantação de infraestrutura, viabilizaram o crescimento e o desenvolvimento da região, contribuindo para acentuar os desequilíbrios internos no desenvolvimento do espaço rural e na profunda transformação da dinâmica populacional.

Estes aspectos vinculam-se basicamente às características de estrutura fundiária, do regime de exploração, das relações de trabalho, da utilização da terra e da água, da intensidade, da produtividade e do rendimento da agricultura, os quais, ao mesmo tempo, impulsionaram transformações nas paisagens e a conseqüente devastação do Cerrado.

Dessa forma, o processo acelerado de destruição e substituição da vegetação nativa por culturas e pastagens tem resultado numa situação de ilhas de vegetação nativa em meio a um mosaico de cenários agropecuários, industriais e urbanos. Assim, as principais ameaças à biodiversidade do Cerrado, advindas dessas profundas alterações do uso da terra, são: o aumento das áreas desmatadas, incluindo seus efeitos sob a erosão dos solos, microbiologia do solo, ciclagem de nutrientes e água; aumento da frequência das queimadas; introdução de espécies exóticas e redução da fauna (KLINK, 1996). Em consequência disso, o Cerrado é hoje um dos 25 *hotspots* mundiais - áreas consideradas prioritárias para conservação em função de sua biodiversidade altamente ameaçada (MYERS *et al.*, 2000). E, apesar da grande diversidade e endemismos que apresenta e de sua extensão em aproximadamente 22% do território nacional, o conhecimento científico sobre sua diversidade ainda é insuficiente.



Com mais de 4.800 espécies de plantas e vertebrados encontrados em nenhum outro lugar, o Cerrado é um hotspot da biodiversidade. Também abrange três das maiores bacias hidrográficas da América do Sul, contribuindo com 43% das águas superficiais do Brasil fora da Amazônia. Apesar de ter enorme importância para a conservação de espécies e fornecimento de serviços ecossistêmicos, o Cerrado perdeu 88 Mha (46%) de sua origem de cobertura vegetal e apenas 19,8% permanece inalterado. Entre 2002 e 2011, taxas de desmatamento no Cerrado (1% ao ano) foram 2,5 vezes maiores do que na Amazônia (STRASSBURG et al., 2017)

O Cerrado tem relevância por estabelecer contato e transição com quase todos os principais biomas brasileiros e ao mesmo tempo por constituir um ponto de equilíbrio com esses biomas. (RIBEIRO, 2002). O Bioma Cerrado é constituído por formações florestais, savânicas e campestres. Segundo Ribeiro e Walter (2008), para se diferenciar os tipos fitofisionômicos, os critérios são baseados na forma (definida pela estrutura), pelas formas de crescimento dominantes e possíveis mudanças estacionais. Consideram-se também aspectos do ambiente e da composição florística. São descritos onze tipos principais de vegetação para o bioma, enquadrados nas formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque do Cerrado, Palmeral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre).

As formações florestais representam áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel contínuo. Entende-se por Mata Ciliar a vegetação florestal que acompanha rios de médio e grande porte da área de Cerrado, sem a formação de galerias. Essa mata é estreita, não ultrapassando 100 metros de largura de cada margem do curso d'água. É comum que a largura de cada margem seja proporcional a largura do leito do rio, apesar de que, em áreas planas a largura possa alcançar tamanho maior. (SILVA, 2015).

O Mato Grosso de Goiás é um tipo de formação florestal de ocorrência na Microrregião de Ceres. Essa área sofreu grande supressão de



sua formação vegetal original à partir das modificações antrópicas. Na década de 1970, ocorreram profundas transformações nas paisagens da microrregião de Ceres, caracterizada pelo desmatamento, cujas consequências resultaram na alteração das biotas, com perda da biodiversidade, perda de solos e assoreamento dos recursos hídricos, entre outros, e pode estar correlacionado à expansão da fronteira agrícola. (BARBALHO *et al.* 2015).

A expansão da fronteira agrícola no Cerrado, cuja flora é considerada uma das mais ricas e com maior grau de endemismo entre as savanas tropicais do mundo (Myers *et al.* 2000, Ribeiro & Walter 2008) além de causar perda de habitat resulta na fragmentação da vegetação remanescente (Aquino & Miranda 2008, Carvalho *et al.* 2009, Barbalho *et al.*, 2013).

Estudos ecológicos e ecossistêmicos em áreas naturais revelam que uma paisagem qualquer não tem padrões definidos de perturbação e processos de recuperação (NOSS e HARRIS, 1986). O regime natural de perturbação da paisagem interage com a vegetação e habitats variáveis para produzir um mosaico de vegetação de diferentes tamanhos e diferentes fases de regeneração pós-distúrbio. A fragmentação de habitats pode ter causas naturais, tais como flutuações climáticas, processos geológicos e alagamentos, todavia, atualmente, tem sido um processo intimamente relacionado à expansão das atividades humanas, tais como: agricultura, pecuária, exploração florestal, mineração, urbanização e construção de barragens e de estradas (Strassburg *et al.*, 2017). Quando as florestas são fragmentadas, suas populações também são divididas e, assim, a genética e a demografia das populações remanescentes se altera, mas em geral as consequências demográficas da fragmentação são mais críticas que as genéticas (Venticinque, 1999).

Devido à supressão acelerada da vegetação, novos estudos tornam-se necessários em relação à composição florística e fitofisionômica da paisagem, estrutura e a distribuição das populações nos remanescentes, principalmente nas áreas pouco estudadas, como é o caso do Mato Grosso de Goiás e,



consequentemente a Microrregião de Ceres, GO, nas quais constam na rota que Saint Hillaire realizou quando em expedição ao estado de Goiás.

O reconhecimento dos remanescentes de fragmentos florestais do MGG foi objeto do presente capítulo, para verificar a presença ou ausência destes fragmentos traçados na rota de Saint Hillaire, bem como uma avaliação por parâmetros como tamanho de cada fragmento, a composição nos remanescentes de formações florestadas, riqueza (n) de unidades da paisagem e pela proporção (pi) de área ocupada por cada uma desses fragmentos na paisagem e uma avaliação da heterogeneidade não espacial.

2. Material e Métodos

A Microrregião de Ceres é uma das regiões no Mato Grosso de Goiás e está situada entre as coordenadas geográficas de Longitude Oeste de 48°23'25" a 50°21'14" e de 14° 6' 5" a 16°36'23" de Latitude Sul, com uma área de 1.317.522,23 ha (BARBALHO et al., 2015). O clima é do tipo tropical, enquadrado na classe Aw definida por Köppen. O regime de chuvas se concentra entre os meses de outubro e abril, e o período de estiagem entre maio e setembro. (CIANCIARUSO, et al., 2005). A vegetação original é caracterizada por pelas Formações Florestais, Formações Savânicas e Formações Campestres (RIBEIRO e WALTER, 1998).

Esta região geográfica caracterizava-se por ter vastas formações florestais e bosques, com fisionomia predominantemente arbórea, diferente das formações savânicas observadas no cenário atual do bioma. Conforme descrições de Faissol (1952), por ter solo produtivo, resultante da decomposição de rochas e presença de plantas semidecíduas, esta área tinha uma apreciável riqueza em húmus, o que estimulou seu uso para a agricultura.

2.1. Procedimentos metodológicos



Para a elaboração do Mapa de Cobertura e Uso do Solo, na escala 1:50.000 (semidetalhe) foi utilizada as imagens de satélite *RapidEye*, resolução de 5m, nos intervalos espectrais (azul – 440-510nm, verde – 520-590nm, vermelho – 630-686nm, *Red Edge* 690 –730nm e IV 760-850nm) obtidas nos meses (sem nuvens) dos anos de 2014, disponibilizadas pelo Ministério do Meio Ambiente - MMA. Foi empregada a classificação através da segmentação (BLASCHKE E KUX, 2005; BLASCKE *et al.*, 2014) baseados no algoritmo de crescimento de regiões, disponível no software SPRING, que rotula cada "pixel" como uma região distinta até que toda imagem seja segmentada. O limiar similaridade e área do pixel definidos após teste foram definidos respectivamente 5 e 10. A legenda do mapeamento de cobertura e uso do solo foi adaptada do Manual técnico do IBGE (2013) e dos remanescentes do Cerrado foram adotados os tipos fitosionômicos, conforme Ribeiro e Valter (1998). Os produtos cartográficos foram feitos pela geógrafa Maria Gonçalves da Silva Barbalho, coordenadora do Laboratório de Pesquisas Avançadas e Geoprocessamento (LaPAGeo) do Programa de Pós-graduação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (PPSTMA).

Foram realizadas expedições de campo no período de março de 2016 a julho de 2018 nos municípios de Pilar de Goiás, Itapaci, Santa Izabel, Ceres, Rialma e Goianésia, que compõem a Microrregião de Ceres, GO para validação do mapa de cobertura e uso do solo, sobretudo para identificação das fitofisionomias, com base em roteiros que abrangeram parte da área de estudo, por representatividade e os fragmentos (Figura 3). Com o GPS (*Global Positioning System*) foram registrados, no campo, os pontos que permitiram as correções do mapeamento. Foram feitos registros fotográficos dos usos e das fitofisionomias, com o fim de ilustração dos padrões de cobertura.

Foi calculado o tamanho de cada fragmento em quilômetros quadrados (km²). A composição nos remanescentes de formações florestadas na Microrregião de Ceres foi estimada pela riqueza (n) de unidades da paisagem e pela proporção (pi) de área ocupada por cada uma dessas unidades na



paisagem. Com esses dois parâmetros, fez-se uma avaliação da heterogeneidade não espacial, a partir da função de Shannon-Wiener (H_0) e da equitabilidade (E_0) (METZGER, 2003). O grau de fragmentação foi medido pelo número de fragmentos e por densidade (número de fragmentos presentes por área). A média e a variância dos fragmentos foram obtidas dividindo o número total pelas classes de tamanho (de 0,01 à 30.000 km²). A distribuição espacial dos fragmentos foi estimada pelo índice de dispersão de Morisita e pela razão variância/média a partir de parcelas de mesmo tamanho. O resultado obtido foi testado pelo teste do Qui-Quadrado (χ^2), a partir de Distribuição Binomial Negativa assumindo um padrão espacial agregado. Utilizou-se o software R (The R Project for Statistical Computing) para as análises estatísticas.

3. Resultados e Discussão

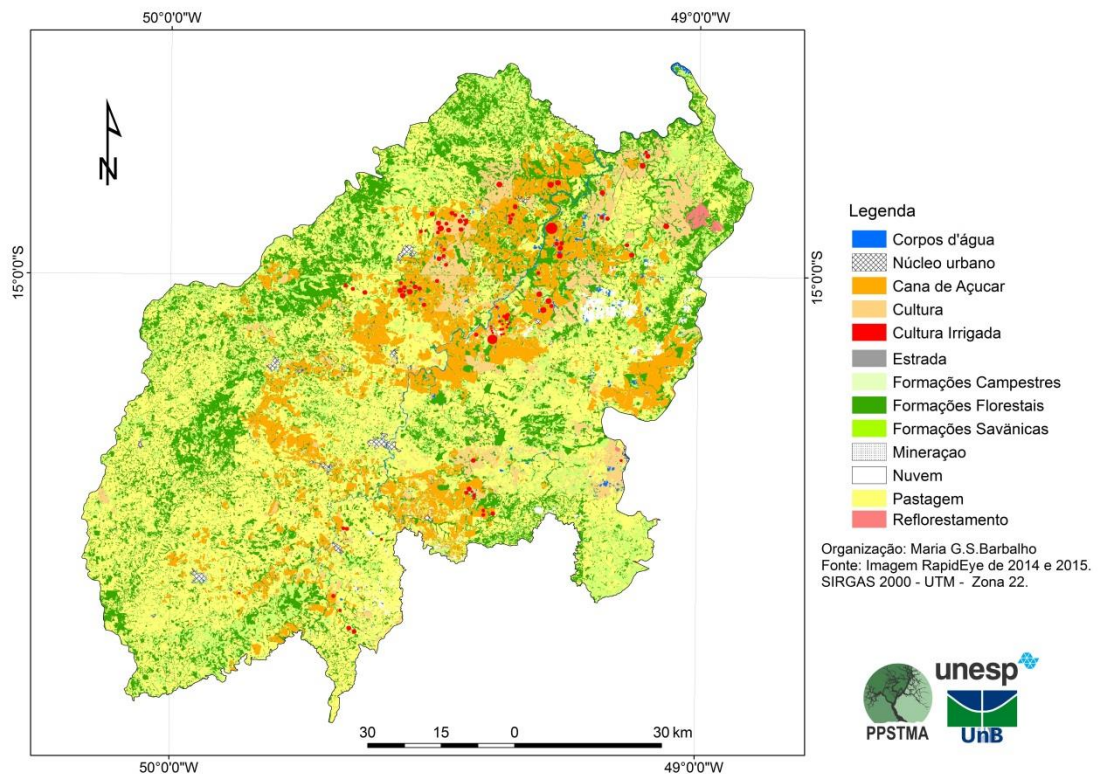
O MGG como região geográfica caracterizava-se por ter vastas formações florestais e bosques, com fisionomia predominantemente arbórea, diferente das formações florestais observadas no cenário atual do bioma. Conforme descrições de Faissol (1952), por ter solo produtivo, resultante da decomposição de rochas e presença de plantas semidecíduas, esta área tinha uma apreciável riqueza em húmus, o que estimulou seu uso para a agricultura.

Cerca de 80 anos depois de iniciado o processo com as frentes pioneiras (WAIBEL, 1948) constata-se a redução expressiva da cobertura vegetal. Das matas e dos cerrados, preteridos no início do processo de ocupação, que cobriam extensas áreas na bacia do rio das Almas, Microrregião de Ceres (GO), atualmente, existem apenas fragmentos (BARBALHO *et al.* 2015) e foram substituídos por pastagens e lavouras para a produção de grãos, sobretudo soja e milho e, mais recentemente a cana de açúcar que dominam nas paisagens.

A partir da interpretação das imagens de satélite RapidEye do ano de 2014 foi elaborado o mapa da cobertura e uso do solo da área na escala

aproximada de 1:50.000, adaptando a legenda proposta pelo IBGE (2013) e dos remanescentes do Cerrado, adotando as Formações, conforme Ribeiro e Walter (1998). Foram identificadas as áreas de Pastagem, Cultura, Silvicultura, Área Urbana e das Formações Savânicas (o Cerrado Ralo, o Cerrado Sentido Restrito), das Formações Florestais (o Cerrado Denso, o Cerradão, as Matas Ciliares/Galeria) (Figura 4).

Figura 4 - Mapa de Cobertura e Uso do Solo da bacia do rio das Almas, Microrregião de Ceres (GO). Fonte: BARBALHO, 2015



Verifica-se que a vegetação que ainda ocorre na bacia do rio das Almas, limita-se a fragmentos de Cerrado. O restante da área está sendo utilizada pela agropecuária, sobretudo pela pastagem que ocupa pouco mais de 40% da área e se distribui por toda bacia. A partir do Mapa de Cobertura e Uso do Solo foram selecionados e percorridos 7 fragmentos florestados na Microrregião de Ceres.



Os fragmentos situam entre os municípios de Pilar de Goiás, Nova Glória, Rialma, Santa Izabel, Ceres e Goianésia. A base econômica dos municípios de forma geral, na Microrregião de Ceres, está alicerçada na agropecuária e expansão de cana-de-açúcar, soja e milho. Já a economia urbana baseia-se em atividades comerciais e de serviços para atender as demandas locais. As áreas ocupadas para produção de grãos e cana de açúcar localizam-se nas áreas com relevo plano a suave ondulado nas porções central, norte, leste e sul (BARBALHO, 2017).

O ambiente degradado nos sete fragmentos estudados inclui agricultura, pastagem, solo exposto, queimada, estradas e áreas urbanas próximas. Os tamanhos dos fragmentos diferem em escala mínima e há uma proporção baixa entre ambientes preservados para ambientes degradados (Tabela 1).

Tabela1- Relação das coordenadas geográficas e área/perímetro dos fragmentos florestados, Microrregião de Ceres, GO

Coordenadas geográficas	Fragmentos	Municípios	Área do fragmento (Km²)	Perímetro do fragmento (Km)
14°47'00,3"S 49°34'17,1"W	1	Pilar de Goiás	19,68	128,06
15°0'57"S 49°22'22,2"W	2	Nova Glória, São Luiz do Norte	0,03	1,07
15°17'15,4"S 49°22'49,1"W	3	Santa Izabel	6,56	57,63
15°19'21,6"S 49°16'28,4"W	4	Goianésia	0,78	7,17
15°19'03,1"S 49°10'42,6"W	5	Goianésia	6,47	39,08
15°23'26,2"S 49°29'36"W	6	Ceres	2,44	14,42
15°16'54,7"S 49°33'22,6"W	7	Rialma, Ceres	0,09	2,73



Os fragmentos estão descritos, a saber:

Fragmento 1: Localiza-se na coordenada de geográfica de 14°47'00,3"S e 49°34'17,1"W, área rural próxima a cidade de Pilar de Goiás, margeando uma área de extração de minério, apresentado no seu entorno construções, vias de acesso não asfaltadas, rede de energia elétrica, represamento de córregos e o uso do solo com culturas e a ocorrência pontual de lixo. Foi observado que ocorreu corte seletivo de árvores. O fragmento possui área total de 19,68 km² e perímetro de 128,05 km. Esse fragmento tem tamanho significativo quando comparado aos fragmentos presentes na Mata Atlântica, que apresentam 0,1 km² de área (RANTA et al., 1998). Área com fisionomia de Mata Seca Semi-Decídua, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo, localizada em fundo de vale. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Solo revestido por serapilheira, e grande presença de afloramentos rochosos. Altura média dos componentes arbóreos de 10-20m. Não foi observado a presença de sub-bosque. Verificou-se a ocorrência de lianas, palmeiras e gramíneas à margem do fragmento.

Fragmento 2: Área com fisionomia de Mata Ciliar, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo. Fragmento ao longo do Rio São Patrício. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Presença de campo antrópico ao redor do fragmento. Presença de gramíneas utilizadas para pastagem e criação de gado. O fragmento (15°0'57"S 49°22'22,2"W) encontra-se em área rural, próxima a cidade de São Patrício, paralelo a BR-153. O Rio São Patrício é afluente do Rio dos Almas que se localiza aproximadamente a 6 km do fragmento. Presença de seleção de árvores para corte.



Fragmento 3: Área com fisionomia de Mata Ciliar, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo. Fragmento ao longo do Rio do Peixe. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Preseça de campo antrópico ao redor do fragmento. Presença de linha férrea da rodovia Norte-Sul, com registro histórico nas imagens do Google Earth a partir de 2009. Presença de gramíneas utilizadas para pastagem e criação de gado. O fragmento ($15^{\circ}17'15,4''S$ $49^{\circ}22'49,1''W$) encontra-se em área rural, no município de Santa Isabel. O Rio do Peixe também é afluente do Rio dos Almas. Presença de seleção de árvores para corte.

Fragmento 4: Área com fisionomia de Mata Seca Semi-Decídua, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Preseça de campo antrópico ao redor do fragmento. Presença de gramíneas utilizadas para pastagem e criação de gado. Presença de seringueiras. O fragmento ($15^{\circ}19'21,6''S$ $49^{\circ}16'28,4''W$) encontra-se em área rural, no município de Goianésia.

Fragmento 5: Área com fisionomia de Mata Seca Semi-Decídua, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Preseça de campo antrópico ao redor do fragmento. Presença de gramíneas utilizadas para pastagem e criação de gado. Presença de seringueiras. O fragmento ($15^{\circ}19'03,1''S$ $49^{\circ}10'42,6''W$) encontra-se em área rural, no município de Goianésia.

Fragmento 6: Área com fisionomia de Mata Seca Semi-Decídua, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Preseça de campo antrópico ao redor do fragmento. Presença de monocultura ao redor de todo fragmento, sem a existência de corredores ecológicos. O fragmento ($15^{\circ}23'26,2''S$ $49^{\circ}29'36''W$) encontra-se em área rural, no município de Rialma.

Fragmento 7: Área com fisionomia de Mata Seca Semi-Decídua, apresentando um estrato arbustivo-arbóreo contínuo. Mesofanerófitos. Predomínio de árvores com pequeno diâmetro. Preseça de campo antrópico ao redor do fragmento. Encontra-se às margens da BR-153. Presença de uso



antrópico por assentamento e área de invasão. O fragmento (15°16'54,7"S 49°33'22,6"W) encontra-se em área rural, no município de Rialma.

Tomando os sete fragmentos estudados como unidades da paisagem, estas análises apresentam como métricas de composição uma riqueza relativa de 18,3%, diversidade de 0,3 e equitabilidade de 0,04, medidas que avaliam uma heterogeneidade independente da disposição espacial das unidades da paisagem, mesmo as áreas estejam próximo.

Segundo ROSSI e HIGUCHI (1998) consideraram a razão variância/média e o índice de Morisita os mais adequados em estudos para descrever o padrão espacial de espécies arbóreas na Amazônia, em face da facilidade de aplicação, interpretação e avaliação estatística. De acordo com a relação variância/média e com o índice de Morisita, a distribuição espacial dos fragmentos estudados na Microrregião de Ceres é agregada ($> 1,0$) (Tabela 2). O índice de Morisita, que mostrou um padrão de agregação máxima ($= n$) para todos os ambientes nos quais foram encontrados os fragmentos em estudo, o que pode significar que os remanescentes estão restritos a determinadas regiões, certamente porque o processo de fragmentação tende a se concentrar em regiões segundo sua expansão econômica aumenta.

Tabela 2 - Valores dos índices de dispersão espacial dos fragmentos, Microrregião de Ceres, Estado de Goiás.

Fragmentos	Índice de Morisita	Razão variância/média	Resultado
1	1,09	6,75	Agregado*
2	1,24	2,03	Agregado*
3	2,34	2,88	Agregado*
4	1,17	1,28	Agregado*
5	1,59	5,41	Agregado*
6	0,04	4,51	Agregado*
7	1,14	3,43	Agregado*

* significativo ao nível de significância de 1% pelo Teste do Qui-Quadrado



Ao mesmo tempo em que uma maior subdivisão da paisagem em pequenos fragmentos aumenta sua capacidade em fornecer recursos diferentes, paisagens mais diversificadas podem favorecer o desenvolvimento de espécies generalistas, e indiretamente aumentar a mortalidade de espécies sensíveis à fragmentação. METZGER (2003) ressalta que a diversidade deve ser analisada junto com a qualidade dos habitats presentes na paisagem.

Em estudos na Microrregião de Ceres por SILVA et al., (2013) e BARBALHO et al., (2015, 2016 e 2017) com foco nos solos e nos recursos hídricos da bacia do rio das Almas na Microrregião de Ceres (GO), concluíram que nos últimos 40 anos esta microrregião, pertencente ao Mato Grosso de Goiás foi impelida pela modernização da agricultura, em seu roteiro que deixaram marcas nas paisagens que apresenta elevada fragmentação da cobertura vegetal. Esse modelo elevou a região ao patamar de grande produtora de grãos, especialmente soja, milho e de carne bovina do Estado de Goiás.

Atualmente esse cenário vem se modificando pela substituição das áreas de pastagem e das culturas anuais pela cana de açúcar. Esse avanço da cana-de-açúcar sobre áreas produtoras de grãos pode levar à incorporação dos remanescentes de Cerrado ao processo produtivo (SILVA e MIZIARA, 2011; BARBALHO et al., 2013). Assim como, a degradação ambiental pelo uso indiscriminado de agrotóxicos, utilização e descarte da vinhaça, contaminação dos solos e dos recursos hídricos (BARBALHO e DE-CAMPOS, 2010), erosão e compactação dos solos entre outros impactos, com consequências inevitáveis ao meio ambiente.

Este resultado se deve ao grau de antropização da região aliada ao desenvolvimento socioeconômico no Cerrado. O Estado de Goiás encontra-se com alto nível de pressão antrópica (BRASIL, 2016), sendo uma das áreas de ocupação mais antiga considerando a economia predominante (produção de grãos e pecuária), demografia, disponibilidade de água, infraestrutura de



transporte e energia e áreas de assentamentos rurais. Nessas áreas de intensa pressão antrópica recomenda a recuperação de fragmentos e de margens e nascentes de rios, e a criação de reservas legais para a proteção da biodiversidade.

Os estudos sobre fragmentação de habitats envolvem a análise do uso e cobertura do solo e histórico de perturbação, quantificação do tamanho, área nuclear, perímetro, forma, proximidade, dispersão e justaposição dos fragmentos (HANSKI, 1998; LAURANCE & CURRAN, 2008; LAURANCE & VASCONCELOS, 2009). Essa necessidade operacional em restringir o número de fragmentos para análise torna o presente trabalho um estudo pioneiro na região do Mato Grosso de Goiás por fazer um estimativa da fragmentação de formações florestadas no Cerrado.

A expansão da agricultura e da pecuária nessa região intensificou-se principalmente a partir da década de 1970, estimulada pelo II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), vigente no período 1975-1979, política pública federal que promoveu a incorporação do Cerrado ao sistema produtivo por meio de Programas específicos como Polocentro, Prodecer e outros, à custa de um intenso desmatamento que resultou na fragmentação das suas fitofisionomias originais, devido à conversão agropecuária de suas terras, gerando a formação de remanescentes (Tenaglia, 2012). O estado de Goiás é representativo desse processo e a Microrregião de Ceres sofreu esta interferência. Assim, sua paisagem se apresenta fragmentada, onde os remanescentes na maioria se encontram isolados em meio a extensas áreas de pastagem e, ou culturas agrícolas. Em estudos para o estado de Goiás, Ferreira (2007) e Tenaglia (2012) ressaltam que cerca de 90% dos fragmentos no estado de Goiás, conforme amostragem feita em Campos Belos, Jaciara, Brasília, Goianésia, Goiânia e Morrinhos, são menores ou iguais a 1 ha, revelando que as atividades de expansão econômica em Goiás vêm crescendo exponencialmente e de modo inversamente proporcional ao tamanho dos fragmentos.



Desta forma, um dos problemas em se estudar os efeitos da fragmentação do habitat em paisagens já muito alteradas como as do bioma Cerrado é que boa parte dos remanescentes vegetais existentes já sofreram algum grau de interferência humana. Assim, eventuais mudanças na biota dos fragmentos podem ser decorrentes tanto da fragmentação em si como de outras formas de distúrbio, como o corte seletivo de madeira, o fogo, o pastejo pelo gado e a invasão de espécies exóticas.

O histórico de ocupação e uso do solo da Microrregião de Ceres ocasionou transformações na paisagem. Os resultados da caracterização e das descrições demonstram que os fragmentos florestais que compunham a microrregião foram alterados, havendo supressão de grande parte da vegetação pelo uso do solo na agricultura e pecuária. Como principal modificação temos o desflorestamento ocorrido em toda região para o cultivo de cana de açúcar.

Dentre os remanescentes de vegetação nativa que ainda permanecem na microrregião de Ceres, todos apresentam alto grau de fragmentação, cercados de pastagem ou monoculturas. Estudos em São Paulo (DURIGAN et al., 2007) também mostram o mesmo cenário de fragmentação.

Se considerarmos os últimos 40 anos, tomando como referência o trabalho de Barbalho et al. (2015) podemos constatar a redução das Formações Florestais de 55,75% em 1975 para 24% da área em 2012 na microrregião. Pesquisas que analisam a cobertura e o uso da terra em um município da Microrregião de Ceres usando georeferenciamento, como a de Ferreira (2016) apontam que o uso do solo com monocultura de cana de açúcar, culturas anuais e pastagem sobreponhem 70%.

De acordo com os dados socioeconômicos, a Microrregião de Ceres possuía em 1990 área plantada em cana de açúcar de 25.266 hectares. Essa realidade chega a 105.150 hectares para o ano de 2016. Esse valor



representa 8% da área total da microrregião, evidenciando que a monocultura não é o único fator de influência para o processo de desflorestamento. A criação da Colônia Agrícola Nacional de Goiás – CANG, também teve sua participação, uma vez que as áreas florestais eram consideradas férteis, classificadas como matas de 1ª classe segundo Faissol (1952) e as formações abertas típicas do Cerrado eram derrubadas para suprimento de lenha e carvão (ROSSI, 2016).

Segundo Faissol (1952), as matas de 1ª classe não eram abundantes, isso fez com que fossem retiradas primeiramente no processo de ocupação. Waibel (1979) também visitou a microrregião de Ceres na década de 40 e evidenciou a presença de uma floresta semidecídua, com abundância de espécies como o jatobá (*Hymenaea*) e o cedro (*Cedrela*). Se voltarmos um século até as descrições de Saint-Hilaire, também encontraremos relatos de uma mata com árvores robustas, tendo suas copas ligadas entre si por lianas.

Embora o inventário florístico e fitossociológico não tenha sido objeto desse estudo, pôde-se registrar a ocorrência de embaúba (*Cecropia pachystachya* Trec.) em nestes fragmentos visitados.

4. Conclusão

Esse trabalho produziu um resultado inédito para a região do MGG, a partir da análise da fragmentação do Cerrado em escala local e regional em uma área equivalente a 16% do Estado. Analisando os fragmentos e a mudança na paisagem ocorrida ao longo do último século, podemos concluir que a partir da implantação da CANG na microrregião de Ceres, houve intensificação do processo de desflorestamento e uso e ocupação do solo. Durante os últimos 60 anos, a agricultura, pecuária e exploração vegetal exacerbaram a dinâmica das transformações da paisagem.

A principal ameaça para a vegetação florestal e o Cerrado ainda continua sendo a expansão da fronteira agrícola. Um exemplo desse processo



é a não identificação de formações florestais nos fragmentos selecionados e caracterizados nessa pesquisa. Outros trabalhos com caráter fitossociológico, comportamento da paisagem ao longo dos anos, caracterização de solos e história ambiental da microrregião, devem ser realizados para ajudar a compreender o processo de devasatação do Cerrado.

Embora o estudo tenha identificado a não ocorrência de formações florestais densas, conforme contidas nos relatos de Saint-Hilaire, Waibel e Faissol, esperamos com este trabalho, alertar sobre a devastação das áreas florestadas em meio ao Cerrado e embasar projetos que visem a recuperação de áreas ou a criação de áreas de preservação e restauração ambiental.

Este estudo subsidiará propostas de políticas de implantação de áreas de conservação na região Mato Grosso de Goiás e pesquisas mais detalhadas nesta região geográfica devem ser realizadas compreendendo as relações entre vegetação-solos-recursos hídricos para avaliar outras interferências abióticas e bióticas.

5. Agradecimentos

Ao apoio da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e do PROCAD (Programa Nacional de Cooperação Acadêmica) entre a UNESP, UnB e UniEVANGÉLICA a partir do Projeto intitulado “Novas fronteiras no Oeste: relação entre sociedade e natureza na Microrregião de Ceres em Goiás (1940-2013)” - Processo nº 2980/2014.

6. Referências Bibliográficas

AGUIAR, L.M.S.; CAMARGO, A.J.A. (Org.) Cerrado: ecologia e caracterização. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 17- 40, 2004.



BARBALHO, M. G. da S; SILVA, S. D.; GIUSTINA, C.D. Avaliação Temporal do Perfil da Vegetação da Microrregião de Ceres Através do uso de Métricas de Paisagem. Boletim Goiano de Geografia, vol. 35, núm. 3, 2015.

CIANCIARUSO, M. V.; BATALHA, M. A.; SILVA, I. A. Seasonal variation of a hyperseasonal Cerrado in Emas national park, central Brazil. Flora 200: 2005, pp. 345-353.

DURIGAN , G., SIQUEIRA, M.F. & FRANCO, G.A.D.C. 2007.Threats to the cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. Scientia Agricola, 64:355-363.

FAISSOL, Speridião. O “Mato Grosso de Goiás”. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); Conselho Nacional de Geografia, 1952.

FERREIRA, A. C. ANÁLISE DA COBERTURA E USO DA TERRA NO MUNICÍPIO DE CARMO DO RIO VERDE-GO EM 2015: Ocupação das áreas de preservação permanente pela cana de açúcar. Dissertação (Dissertação em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente) – Centro Universitário de Anápolis. Goiás, p. 65. 2016.

KLINK, Carlos A.; MACHADO, Ricardo B. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade v.1, n. 1, jul, 2005.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K. e TEININGER, M. Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro. Relatório técnico. Conservação Internacional, Brasília, DF. 2004.



MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, London, v. 403, p. 853-858, 2000.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMELA.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. 1998. The fragmented Atlantic forest rain forest of Brazil: size. Shape and distribution of forest fragments. *Biodiversity and Conservation* 7: 385-403.

RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In.: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. *Ecologia e flora*. Brasília: EMBRAPA, 2008. v. 1, p. 152-212.

ROSSI, R. F. Respostas de comunidade de aves à fragmentação florestal no Cerrado. Dissertação (Dissertação em Zoologia) – UnB. Brasília, p. 88. 2016.

SAINT-HILAIRE, A. Viagem à província de Goiás, 1779-1853. Tradução: Regina Regis Junqueira; apresentação de Mário Guimarães Ferri. Belo Horizonte, Editora Itataia; São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, Coleção Reconquista do Brasil. 1975.

SILVA, S. D.; FRANCO, J. L. A.; DRUMMOND, J. A. Devastação florestal no oeste brasileiro: colonização, migração e a expansão da fronteira agrícola em Goiás. *Hib. REVISTA DE HISTORIA IBEROAMERICANA*, Semestral vol 8, n. 2, 2015.

STRASSBURG, B. B. N.; BROOKS, T.; FELTRAN-BARBIERI, R.; IRIBARREM, A.; CROUZEILLES, R.; LOYOLA, R.; LATAWIEC, A.E.; OLIVEIRA FILHO, F. J.B.; SCARAMUZZA, CARLOS A. DE M.; SCARANO, F. R.; SOARES-FILHO, B.; BALMFORD, A. Moment of truth for the Cerrado hotspot. Vol 1, 23 march, 2017 *Nature Ecology & Evolution*.



WAIBEL, Leo. Vegetação e o Uso da Terra no Planalto Central. Revista Brasileira de Geografia. Nº 3, Ano X, 1948.

WAIBEL, Leo. Capítulos de Geografia Tropical e do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1958.