AVALIAÇÃO DA REGENERAÇÃO NATURAL DE CERRADO EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE PERTURBAÇÃO EM JATAÍ-GO

Isabel Cristina Silva Souza¹, Gilson Pereira da Silva¹, Wendy Carniello Ferreira², Frederico Augusto Guimarães Guilherme³

1 Aluno do curso de graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, Jataí, Goiás, Brasil.

2 Prof. do curso de Engenharia Florestal. Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, Jataí, Goiás, Brasil. *e-mail*: wcferreira_4@hotmail.com

3 Prof. do curso de Ciências Biológicas. Universidade Federal de Goiás - Regional Jataí, Jataí, Goiás, Brasil.

Recebido em: 06/04/2018 – Aprovado em: 10/06/2018 – Publicado em: 20/06/2018
DOI: 10.18677/EnciBio_2018A15

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a regeneração natural em três áreas de cerrado sob diferentes tipos de interferência, em Jataí – GO. Foram alocadas 30 parcelas de 5 x 5 metros, sendo 10 em cada área. Estas áreas foram denominadas como preservada, pastoreio e queimada. Foram levantados todos os indivíduos com DAP ≤ 5 cm e altura ≥ 30 cm. As espécies foram classificadas quanto a composição florística e a diversidade da regeneração natural foi estimada pelo índice de diversidade de Shannon e pelo índice de equabilidade de Pielou. Para avaliar as possíveis diferenças entre as médias das variáveis: densidade, diâmetro médio à altura do solo, altura média e riqueza nas áreas em diferentes condições avaliadas (preservada, queimada e pastoreio), aplicou-se o Teste t ($p < 0,05$). Nas áreas que sofreram interferência (pastoreio e queimada), as plantas em regeneração natural tiveram menor desenvolvimento em altura e diâmetro em relação a área preservada. A interferência do gado nos fragmentos de cerrado estudados é mais impactante.

PALAVRAS-CHAVE: cerrado, conservação, impacto ambiental.

EVALUATION OF NATURAL REGENERATION OF CERRADO IN DIFFERENT CONDITIONS OF DISTURBANCE IN JATAÍ-GO

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the natural regeneration in three areas of forested savanna under different types of interference, in Jataí - GO. 30 plots of 5 x 5 meters were allocated, of which 10 in each area. These areas were designated as preserved, grazing and burned. All individuals with DBH ≤ 5 cm and height ≥ 30 cm were evaluated. The species were classified as floristic composition and the diversity of natural regeneration was estimated by the Shannon diversity index and the Pielou equability index. The t-test ($p < 0.05$) was applied to evaluate the possible differences between the means of the variables density, mean diameter at ground level, average height and richness in the areas under different conditions (preserved, burned and grazing). In the areas that underwent interference (grazing and burning), the plants in

natural regeneration had lower development in height and diameter in relation to the preserved area. The interference of the cattle in the fragments studied is more impactant.

KEYWORDS: forested savanna, conservation, environmental impact

INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupando uma área de 2.036.448 km², cerca de 22% do território nacional (CÂNDIDO et al., 2016). As transformações de uso da terra neste bioma têm levado a modificações profundas na estrutura e funcionamento de seus ecossistemas. Estimativas indicam que restam menos de 17% de áreas de cerrado não antropizadas. A pecuária é a principal atividade econômica responsável pela conversão da vegetação natural deste bioma, seguida pela agricultura e pela demanda por carvão vegetal para a indústria siderúrgica (BRASIL, 2014; PEREIRA et al., 2014.). Além da biodiversidade, as mudanças do uso da terra no cerrado comprometem o meio físico, em particular os recursos hídricos na região (LIMA et al., 2016).

No Cerrado a evidência dos impactos ambientais são as grandes áreas homogêneas com pastagens e agricultura, com a presença de fragmentos florestais muito fragmentados e esparsos. Quando as áreas são abandonadas devido à baixa produtividade, inicia-se o processo de regeneração natural, com influência dos fatores ambientais (SANTOS et al., 2017). A regeneração por brotação tem maior êxito no processo de recuperação da cobertura vegetal do cerrado. Essa capacidade peculiar das espécies do cerrado de recobrir o terreno a partir da rebrota de estruturas subterrâneas depende das propriedades físicas e químicas do solo e do tempo decorrido após o desmatamento (PAULO et al., 2015).

Muito se discute sobre o efeito do fogo ao ecossistema, podendo ser positivo ou desprezível para o desenvolvimento ou ainda degradante do meio. Contudo, o efeito e intensidade de alteração no ambiente terá influência de acordo com as características do ecossistema que atinge (COSTA; RODRIGUES, 2015). Já com relação as práticas de pastoreio de animais domésticos, vários autores confirmam o efeito deletério das mesmas, sendo fator que ameaça a manutenção e conservação das fitofisionomias de Cerrado (OLIVEIRA, 2014; FERREIRA et al., 2015; SILVA et al., 2015; MARMONTEL; RODRIGUES, 2015; FERREIRA et al., 2016; SILVA et al., 2017). O pastoreio só apresenta efeitos benéficos sobre a vegetação nativa quando utilizado para controle de gramíneas exóticas presentes no sub-bosque (MESQUITA et al., 2015; FRAGOSO et al., 2017).

De acordo com Cava et al. (2016), a definição de qual técnica adotar para a recuperação da vegetação do Cerrado é um desafio, especialmente pela escassez de estudos científicos que fundamentem a aplicação de cada técnica em diferentes contextos. Em situações nas quais a resiliência do ecossistema é elevada, a regeneração natural pode ser tão eficaz para recuperação do sistema quanto técnicas de restauração ativa. Portanto, estudos que avaliem a regeneração natural de fitofisionomias de Cerrado são fundamentais para recuperação e conservação deste importante Bioma. Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar a regeneração natural em fragmentos de cerradão, analisando seu comportamento em três áreas sob diferentes tipos de interferência. Tendo como hipótese que áreas preservadas tenham maior riqueza, crescimento em altura e diâmetro e, densidade de indivíduos do que áreas antropizadas (pastoreio e queimada).

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido em fragmentos de cerradão localizados no Câmpus Jatobá da Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí, no município de Jataí, GO, a oito quilômetros do centro da cidade. O clima da região é do tipo Aw considerado tropical Mesotérmico, segundo a classificação de KOPPEN, com duas estações climáticas bem definidas pelo regime sazonal de chuvas e verões quentes, com precipitações de maior índice pluviométrico entre outubro a abril e tendo um período de estiagem entre maio a setembro. A temperatura média anual é de 23,7°C e a precipitação anual média de 1629,3 mm, com chuva no verão e seca no inverno (INMET, 2017).

O tipo de solo predominante na área é o Latossolo Vermelho-Escuro distroférico (LRd), apresentando textura muito argilosa e argilosa, oriundos do basalto da formação Serra Geral, sendo profundos, muito porosos e permeáveis, com baixa suscetibilidade à erosão (SCOPEL; SILVA, 2001). A vegetação primitiva da região onde estão localizados os fragmentos estudados pode ser considerada como transição entre floresta estacional e cerradão, se apresentando, atualmente, amplamente fragmentada e em diversos estádios de sucessão (OLIVEIRA et al., 2015).

Para realizar o levantamento da regeneração natural, foram selecionadas três áreas de cerradão em diferentes condições de perturbação. A primeira, denominada **preservada**, apresenta antropização menos intensa que as outras duas áreas. A segunda, denominada área **queimada**. Esta área sofreu o último incêndio no ano de 2015, na estação de seca, apresentando grande quantidade de capim nas bordas e no interior da mesma. Na terceira, denominada área de **pastoreio**, verificou-se presença de gado em altas lotações, consumindo e pisoteando a regeneração natural.

Foram alocadas, aleatoriamente, 10 parcelas em cada tratamento (preservada, queimada e pastoreio), de 5×5 m, isto é, 25 m² cada, totalizando uma área amostral de 750 m². No interior das parcelas, foram incluídos todos os indivíduos com DAS (diâmetro a 1,3 m de altura do solo) ≤ 5 cm e altura ≥ 30 cm, segundo o protocolo de parcelas permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal (FELFILI et al., 2005). Foram medidos, em todos esses indivíduos: o DAS (diâmetro em nível do solo) e a altura total. Para medição do DAS, utilizou-se o paquímetro digital modelo *Zaas precision* 0-200mm e, para medir a altura, utilizou-se a fita métrica. Para as espécies não identificadas no local, realizou-se a coleta do material botânico para posterior identificação no Herbário Jatainese Prof. Germano Guarim Neto da Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí.

Os parâmetros fitossociológicos estimados foram os seguintes: riqueza de espécies; densidade, dominância e frequência em seus valores absolutos e relativos; valor de importância; índice de diversidade de Shannon (H') e índice de equabilidade de Pielou (J').

Para avaliar as possíveis diferenças entre as médias das variáveis: densidade, diâmetro médio à altura do solo, altura média e riqueza nas áreas em diferentes condições avaliadas (preservada, queimada e pastoreio), aplicou-se o Teste t, considerando o nível de significância de 5% (p < 0,05). As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do *software SPSS 20.0 ® for Windows* (IMB SPSS, Armonk, New York, USA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Composição florística

A Tabela 1 apresenta a composição florística da regeneração natural das três áreas avaliadas. Nas parcelas amostradas, foram registrados 407 indivíduos pertencentes a 65 espécies arbóreas, representadas por 28 famílias.

TABELA 1 – Lista de espécies arbóreas da regeneração natural encontradas em três áreas de cerradão sob diferentes tipos de interferência no município de Jataí-GO.

Espécies	Áreas			Total
	Pastoreio	Preservada	Queimada	
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum.	1	11		12
<i>Andira</i> sp.	4	1		5
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott			1	1
<i>Bauhinia</i> sp. 1		11	1	12
<i>Bauhinia</i> sp. 2		2	2	4
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.		2	4	6
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	2	7	7	16
<i>Casearia</i> sp. 1		1		1
<i>Casearia</i> sp. 2			1	1
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.		1	7	8
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	14	9	12	35
<i>Coccoloba mollis</i> Casaretto	3			3
<i>Connarus suberosus</i> Planch.		1	1	2
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	15			15
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.		2		2
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	1		5	6
<i>Curatella americana</i> L.	1			1
<i>Cyclolobium brasiliense</i>	1			1
<i>Davilla elliptica</i> St.-Hil.		2	1	3
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.		2	1	3
<i>Dipteryx alata</i> Vogel.			1	1
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers		1		1
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	10	28	31	69
Euphorbiaceae 1	1			1
Fabaceae 1	1			1
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos.			3	3
Indeterminada 1	1			1
Indeterminada 10			1	1
Indeterminada 11			1	1
Indeterminada 12			1	1
Indeterminada 2	1			1
Indeterminada 3	1			1
Indeterminada 4		3		3
Indeterminada 5		1		1
Indeterminada 6		1		1
Indeterminada 7		1		1
Indeterminada 8		1		1
Indeterminada 9		1		1
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.	1		2	3
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	7	5	3	15
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel.	1			1
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	1		25	26
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	1	7	1	9
<i>Myrcia</i> sp.	3	4		7
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.		7	3	10
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.			1	1
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees.			1	1

<i>Nectandra</i> sp.		1		1
<i>Persea</i> sp.			1	1
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand.		1		1
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.) A.Robyns		1		1
<i>Qualea multiflora</i> Mart.		1		1
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	6	1	1	8
<i>Roupala montana</i> Aubl.		1	3	4
<i>Sapium haematospermum</i> Müll.Arg.			2	2
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose.		1	51	52
Solanaceae 1	1			1
Solanaceae 2			1	1
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.			5	5
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.		1	2	3
<i>Terminalia argentea</i> Mart.		6	5	11
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	9	3	2	14
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.			1	1
Total	87	129	191	407

Analisando as áreas de pastoreio, preservada e queimada, observou-se que a área de queimada apresentou maior número de indivíduos (191) e de espécies (36), sendo que na área de pastoreio ocorreu o inverso, o menor número de indivíduos (87) e menor número de espécies (24).

Em áreas onde ocorrem queimadas com maior frequência, ocorrem em menor intensidade devido a menor quantidade de material combustível. Com isso, essa variação até pode levar a um aumento da riqueza de espécies e da diversidade diminuindo a intensidade do fogo e aumentando a frequência (ARAUJO et al. 2016; SANTOS et al. 2017). Em ambientes com alta severidade de queimadas, a regeneração após fogo envolve processos mais longos de recuperação com um menor número de indivíduos regenerantes (CROTTEAU et al. 2013).

Áreas pastejadas referem-se à pastagens naturais, semi-naturais, ou outras áreas naturais utilizadas para pastejo. Mudanças na heterogeneidade espacial devido ao pastejo implicam em alterações na diversidade do *habitat*, como alterações na diversidade florística, que atua nos padrões de competição entre espécies vegetais. Transformações podem ocorrer na diversidade da comunidade de consumidores, a qual abrange desde invertebrados, até mamíferos (WALLIS DE VRIES et al., 2007). O pisoteio é o dano provocado pelo impacto direto dos cascos do animal sobre a planta e o solo (PAULO; ALMEIDA, 2016). Isso pode ser uma das razões do menor número de indivíduos e de espécies na área. O pisoteio pelo gado reduz a cobertura vegetal, por ser capaz de matar plantas muito jovens ou danificar o dossel de plantas adultas, compactar ou desestabilizar a superfície do solo, redistribuir a camada de serrapilheira e aumentar as áreas de solo descoberto (DIAS FILHO, 2005).

Notou-se que algumas espécies existem somente em determinadas áreas como *Handroanthus ocharaceus*, *Persea* sp. e *Xylopia aromatica*, que ocorrem na área de queimada. Já espécies como *Cyclobium brasiliense*, *Copaifera langsdorffii* e *Curatella americana* ocorrem em área de pastejo. As espécies como *Protium heptaphyllum*, *Pseudobombax tomentosum*, *Coussarea hydrangeifolia*, *Qualea multiflora* e *Emmotum nitens* estavam presentes na área preservada.

Em ambas as áreas de pastoreio e de queimada, a família Fabaceae ocorreu em com maior representatividade. As espécies responsáveis por essa maior representatividade foram: *Senegalia polyphylla* e *Copaifera langsdorffii*. A espécie *Senegalia polyphylla* é considerada semidecídua e heliófita, característica dos estágios iniciais da sucessão. Produz anualmente grandes quantidades de sementes

que garantem a regeneração natural (SCABORA et al. 2011). Em função da rusticidade e crescimento rápido, é muito indicada para recuperação de áreas degradadas (COELHO et al., 2016). A espécie *Copaifera langsdorffii* é caracterizada como indiferente, isto é, varia desde terrenos secos (cerrado sentido restrito) a inundados periodicamente ou alagados pelos cursos d'água (matas de galeria ou matas ciliares) (PASA et al. 2012).

Erythroxylum deciduum teve representatividade nas três áreas, nas áreas de pastoreio e queimada foi a terceira espécie com maior número de indivíduos e, na área preservada, foi a primeira espécie em destaque. A família a qual esta espécie pertence, Erythroxylaceae, é uma das famílias mais representativas do bioma cerrado, tem seus principais centros de diversidade e endemismo na América do Sul, no sudeste asiático e em Madagascar (LOIOLA et al., 2007). Esse gênero é bastante distribuído nas regiões tropicais e subtropicais do mundo. Portanto, é considerado um dos gêneros mais comuns da vegetação do cerrado brasileiro (SOUZA; LORENZI, 2012).

Diversidade da regeneração natural

Os valores dos índices utilizados para estimar a diversidade das três áreas avaliadas (índice de Shannon e a equabilidade de Pielou) podem ser observados na Tabela 2. Notou-se que a área preservada apresentou um valor maior de H' do que as áreas que sofreram alguma interferência. Quanto maior o valor de H' , maior é a diversidade florística. O J' representa a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes na área de estudo. Verificou-se que o J' da área de pastoreio e preservada possui o mesmo valor, mostrando que as espécies estão melhor distribuídas na área do que na área queimada, onde existe um valor menor.

TABELA 2 – Índices de diversidade e equabilidade estimados para a regeneração natural em três áreas de cerradão sob diferentes tipos de interferência no município de Jataí-GO. H' : Índice de Shannon Índice e J' : Índice de Pielou.

Áreas	H'	J'
Pastoreio	2,65	0,83
Preservada	2,96	0,83
Queimada	2,66	0,74

Analisando o valor obtido na área preservada e comparando com trabalhos semelhantes, notou-se que o H' encontrado (2,96) para as áreas: queimada e preservada foi maior do que o valor obtido nos trabalhos de Ferreira et al. (2013), em uma área próxima (Transição de mata ciliar/cerradão degradado), obtendo valor de diversidade (2,62) e Vale et al. (2009), em cerradão, com $H'=2,26$.

Já os valores de J' variam de 0 a 1. Valores próximos a zero indicam que há dominância ecológica mais pronunciada de algumas espécies no ambiente. O valor obtido na área preservada foi de 0,83, foi superior a ambos trabalhos de Pereira et al. (2014), para uma área de transição entre cerrado típico e cerradão (0,913) e Vale et al. (2009) ($J'=0,59$). Notou-se assim, que a área preservada tem uma adequada distribuição dos seus indivíduos.

Analisando o valor obtido na área queimada e comparando com trabalhos semelhantes, notou-se que o H' encontrado (2,66), foi um valor menor comparado com outros trabalhos de regeneração, como Aquino et al. (2014) os quais caracterizaram uma área de cerrado sentido restrito, obtendo valor de diversidade de 3,39.

O valor de J' obtido na área queimada foi de 0,74, maior do que o obtido no trabalho de Vale et al. (2009), estudando a regeneração natural de cerrado antropizado em Uberlândia, MG (0,59) e com valor superior a esses trabalhos, Santos et al. (2017), estudando uma área de savana antropizada, também em Minas Gerais (0,83).

Analisando o valor obtido na área de pastoreio e comparando com trabalhos em áreas antropizadas pelo mesmo fator, notou-se que o H' encontrado (2,65) foi um valor inferior ao obtido por Ferreira et al. (2011), cujo H' foi de 2,88. De maneira geral, para esse estudo, os índices de diversidade apresentaram valores baixos quando comparados com trabalhos semelhantes, devido às áreas apresentarem alterações antrópicas.

Comparações entre as áreas em diferentes condições de perturbação

As Tabelas 3, 4 e 5 apresentam as comparações das áreas entre si, realizadas por meio do Teste t, em nível de significância de 5%, com as variáveis: densidade (plantas/ha); riqueza, diâmetro a altura do solo (DAS) e altura.

Observa-se, na Tabela 3, comparando-se as áreas queimada e preservada, que houveram diferenças significativas para DAS, em que a área preservada apresenta maior desenvolvimento do DAS, do que a área de queimada. Sabe-se que a presença do fogo é considerada um fator estruturador da vegetação nas savanas (COUTINHO, 1990). Portanto, este resultado foi observado devido ao fato do fogo poder alterar a estrutura, a composição florística e o crescimento das plantas, ocasionando limitação no recrutamento de novas espécies (COSTA; RODRIGUES, 2015).

TABELA 3 – Comparação das variáveis, densidade (plantas/ha); riqueza, diâmetro a altura do solo (mm) e altura (cm) entre as áreas de Queimada e Preservada no município de Jataí-GO.

Variáveis	Área	Média
Densidade	Queimada	7640,00 a
	Preservada	5160,00 a
Riqueza (plantas/ha)	Queimada	7,40 a
	Preservada	6,80 a
DAS (mm)	Queimada	11,93 a
	Preservada	16,52 b
Altura (cm)	Queimada	117,76 a
	Preservada	109,84 a

*Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si.

Notou-se que a área de pastoreio (Tabela 4) apresentou, significativamente, menores médias para densidade (plantas/ha) e altura da regeneração, em relação à área queimada. De acordo com Santos et al. (2017), fogo e pastejo removem área foliar das plantas. No entanto, o pastejo continua a reduzir o material verde de lâminas foliares ao longo de toda a estação de crescimento, afetando a taxa de acumulação e a altura das plantas, devido a predação do gado. O pastoreio ocasiona redução da diversidade de plantas herbáceas e arbustos, em que a ação do pastejo é seletiva, isto é, está ligado com a apetência das plantas ao paladar dos herbívoros domésticos (DIAS-FILHO, 2005).

TABELA 4 – Comparação das variáveis, densidade (plantas/ha); riqueza, diâmetro a altura do solo (mm) e altura (cm) entre as áreas de Queimada e Pastoreio no município de Jataí-GO.

Variáveis	Área	Média
Densidade	Queimada	7640,00 a
	Pastoreio	3480,00 b
Riqueza (plantas/(ha)	Queimada	7,40 a
	Pastoreio	4,70 a
DAS (mm)	Queimada	11,93 a
	Pastoreio	12,43 a
Altura (cm)	Queimada	117,76 a
	Pastoreio	69,56 b

*Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si.

Quando foram comparadas as áreas de pastoreio e queimada (Tabela 5), houveram diferenças significativas para DAS e para Altura. A área queimada apresentou plantas de maior porte, em comparação com a de pastoreio, mostrando assim que a presença de animais interfere no desenvolvimento das espécies regenerantes, pelo pisoteio e herbivoria. Nestas situações, a intensidade de pastejo também pode culminar em distúrbios erosivos do solo e a redução do *pool* de espécies vegetais para apenas algumas espécies tolerantes ao pastejo, diminuindo, portanto, a diversidade florística (DIAS-FILHO, 2005).

TABELA 5 – Comparação das variáveis, densidade (plantas/ha); riqueza, diâmetro a altura do solo (mm) e altura (cm) entre as áreas de Preservada e Pastoreio no município de Jataí-GO.

Variáveis	Área	Média
Densidade	Preservada	5160,00 a
	Pastoreio	3480,00 a
Riqueza (plantas/ha)	Preservada	6,80 a
	Pastoreio	4,70 a
DAS (mm)	Preservada	16,52 a
	Pastoreio	12,43 b
Altura (cm)	Preservada	109,84 a
	Pastoreio	69,56 b

*Médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente entre si.

CONCLUSÕES

A diversidade encontrada foi menor em comparação com fitofisionomias semelhantes ao do fragmento, mostrando que as áreas estão alteradas devido às interferências que foram ocasionadas. No entanto, estes fragmentos são importantes na manutenção e preservação dessa biodiversidade local.

Comparando as áreas entre si, observou-se que as áreas que sofreram interferência (pastoreio e queimada), as plantas em regeneração natural tiveram menor desenvolvimento em altura e diâmetro em relação a área preservada. Comparando a área queimada e pastoreio, observou-se menor desenvolvimento da área de pastoreio, indicando que esta última interferência nos fragmentos de cerrado estudados é mais impactante.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e à FAPEG, no âmbito do Projeto PELD Jataí - Pesquisas Ecológicas de Longa Duração (Processo No 2012/10267001108); ao CNPq pela bolsa Produtividade em Pesquisa (PQ2) ao FAG Guilherme.

REFERÊNCIAS

AQUINO, F. G.; PEREIRA, C. S.; PASSOS, B. F.; OLIVEIRA, M. C. Composição florística e estrutural de um cerrado sentido restrito na Área de Proteção de Manancial Mestre D'Armas, Distrito Federal. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 2, p. 565-575, Mar./Abr. 2014. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/18305/13775>

ARAÚJO, F. C.; SANTOS, R. M.; COELHO, P. A. O papel do distúrbio na regeneração natural dos ecossistemas florestais. **Revista Ciências Agroambientais Alta Floresta**. v.14, n.1, p.131-142, 2016. Disponível em: periodicos.unemat.br/index.php/rcaa/article/view/1420/1398

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano de ação para prevenção e controle do desmatamento e das queimadas no Cerrado: 2ª fase**. Brasília: MMA, 2014. 132p.

CÂNDIDO, J. B.; LIMA, D. P.; TEIXEIRA, P. R.; SOUZA, P. B. Florística do estrato arbustivo-arbóreo de uma área de cerrado sensu stricto, Gurupi, Tocantins. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.24; p.1744-1752. 2016. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016b/biologicas/Floristica.pdf>. DOI: 10.18677/EnciBio_2016B_160.

CAVA, M. G. B.; ISERNHAGEN, I.; MENDONÇA, A. H.; DURIGAN, G. Comparação de técnicas para restauração da vegetação lenhosa de Cerrado em pastagens abandonadas. **Hoehnea**, São Paulo, v.43, n.2, p.301-315, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S223689062016000200301&lng=en&nrm=iso. Acesso em 16 fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-18/2016>.

COELHO, G. L. N.; CARVALHO, L. M. T.; GOMIDE, L. R. Modelagem preditiva de distribuição de espécies pioneiras no Estado de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.51, n.3, p.207-214, 2016. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100204X2016000300207&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 fev. 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2016000300002>.

COSTA, Y. T.; RODRIGUES, S. C. Efeito do fogo sobre vegetação e solo a partir de estudo experimental em ambiente de cerrado. **Revista do Departamento de Geografia – USP**. São Paulo, 2015. p.149-165. v. 30. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/101686/107761>. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/rdg.v30i0.101686>

COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: GOLDAMMER, J. G. (ed.). **Fire in the Tropical Biota**. Berlin, Springer-Verlag, 1990. p. 82-105, 1990

CROTTEAU, J. S.; VARNER, J. M.; RITCHIE, M. W. Postfire regeneration across a fire severity gradient in the southern Cascades. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.287, p.103–112, 2013. Disponível em: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112712005567 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.09.022>

DIAS-FILHO, M.B. **Degradação de pastagens**. Processos, causas e estratégias de recuperação. 2ª.Ed. 2005. Belém: Embrapa Amazônia Oriental. 173p.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, A. R.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília, Editora da Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005. 51 p.

FERREIRA, G. A.; NAVES, R. V.; CHAVES, L. J.; VELOSO, V. R.; SOUZA, E. R. B. Produção de frutos de populações naturais de pequi no estado de Goiás. **Revista Brasileira de Fruticultura** Jaboticabal, v.37, n.1, p.121-129, 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010029452015000100121&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 19 fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-404/13>.

FERREIRA, L. V.; PAROLIN, P.; MATOS, D. C. L.; CUNHA, D. A., CHAVES, P. P. et al. The effect of exotic grass *Urochloa decumbens* (Stapf) R.D.Webster (Poaceae) in the reduction of species richness and change of floristic composition of natural regeneration in the Floresta Nacional de Carajás, Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.88, supl.1, p.589-597, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000137652016000200589&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 21 fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0001-3765201620150121>.

FERREIRA, W. C.; OLIVEIRA, P. R.; CORRÊA, R. S.; SANTOS, R. C.; FREITAS, D. V. Análise de um fragmento de cerrado degradado no município de Jataí, GO como base do processo de recuperação. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16; p.132-147. 2013. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2013a/agrarias/Analise%20de%20um%20fragmento.pdf>

FERREIRA, W.C.; FERREIRA, M.J.; SANTOS, R. C.; FREITAS, D. V.; COELHO, C. P. Avaliação silvicultural de espécies arbóreas nativas regenerantes em um povoamento florestal. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer. v. 7, p. 1-7, 2011. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2011a/agrarias/avaliacao%20silvicultural.pdf>

FRAGOSO, R. O.; CARPANEZZI, A. A.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C. Barreiras ao estabelecimento da regeneração natural em áreas de pastagens abandonadas. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 4, 2017. Disponível em: periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/30331/pdf. DOI: 10.5902/1980509830331

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia** – INMET, 2017 Disponível em <http://www.inmet.gov.br>. Acesso em: 17/11/2017.

LIMA, P. A. F.; ALBUQUERQUE, L.B.; MALAQUIAS, J. V.; GATTO, A.; AQUINO, F. G. Eficiência de regenerantes como indicador de restauração ecológica no Cerrado, Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, n. 3, p.437-446. 2016. Disponível em: www.researchgate.net/publication/314302927_Eficiencia_de_regenerantes_como_indicador_de_restauracao_ecologica_no_Cerrado_Brasil. DOI: 10.19084/RCA15106.

LOIOLA, M. I. B.; AGRA, M. F.; BARACHO, G. S.; QUEIROZ, R. T. Flora da Paraíba, Brasil: Erythroxylaceae Kunth. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 473-487, 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-33062007000200020&lng=en&nrm=iso. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062007000200020>.

MARMONTEL, C. V. F.; RODRIGUES, V. A. Avaliação qualitativa de nascentes com diferentes coberturas do solo e conservação da vegetação em seu entorno no córrego Pimenta. **Scientia Agrária Paranaensis**, v. 14, n. 1, p. 53-59, 2015. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/140390>. DOI: <http://dx.doi.org/10.1818/sap.v14i1.9540>

MESQUITA, C. A. B.; HOLVORCEM, C. G. D.; BRACALE, H.; HENRIQUES, J. J. P.; DIAS, J. D. S. et al. Geração de renda pela restauração florestal em larga escala no contexto da adequação ambiental e agrícola de propriedades rurais. In: BRANCALION, P.H. S.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. **Restauração Florestal**. São Paulo: Oficina de Textos, 2015. 432p.

OLIVEIRA, I. J. Chapadões *Descerrados*: relações entre vegetação, relevo e uso das terras em Goiás. **Boletim Goiano de Geografia**. (Online). Goiânia, v. 34, n. 2, p. 311-336. 2014. Disponível em: revistas.ufg.br/bgg/article/view/31734/17010. DOI 10.5216/bgg.v34i2.31734.

OLIVEIRA, L. C. S.; GUIMARAES, J. C. O.; SOUZA, I. C. S.; LIMA, C. M.; FERREIRA, W.C. Levantamento florístico e fitossociológico da regeneração natural de uma mata de galeria localizada no município de Jataí - GO. **Global Science and Technology**, v. 08, p. 59-77, 2015. Disponível em: <https://rv.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/gst/article/view/764>. Doi: <http://dx.doi.org/10.14688/1984-3801/gst.v8n3p59-77>

PASA, M. C.; DAVID, M.; SÁNCHEZ, D. C. M. *Copaifera langsdorffii* Desf: aspectos ecológicos e silviculturais na comunidade Santa Teresa. Cuiabá, MT, Brasil. **Biodiversidade**, v. 11, n. 1, p.13-22, 2012. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/702/602>

PAULO, L. C. C. V.; ALMEIDA, A. A. S. Resistência à penetração em Latossolo sob floresta ripária e submetido ao pisoteio animal. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 11, p.1109-1118 (suplemento), 2016.

Disponível em:

<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92852596008> DOI:10.4136/ambi-agua.1899

PAULO, A. BATALHA, F. Q.; LUTTEMBARCK, M. A. P.; RODRIGUES, R; MANHÃES, M, A. Riqueza, diversidade e composição florística em áreas de cerrado em regeneração e preservado na estação ecológica de Itirapina - SP. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.25, n.1, p.231-238, 2015. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198050982015000100231&lng=pt&nrm=iso>. acesso em 20 fev. 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-509820152505231>.

PEREIRA, I. M.; PINHEIRO, A. C.; OLIVEIRA, M. L. R.; OTONI, T. J. O.; MACHADO, E. L. M. Estrutura fitossociológica da regeneração natural de uma área de cerrado no município de Curvelo, MG. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, 2014. v.10, n.18; p.1619-1636. Disponível em: <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/estrutura%20fitossociologica.pdf>.

SANTOS, G. L.; PEREIRA, M. G.; DELGADO, R. C.; TORRES, J. L. R. Natural regeneration in anthropogenic environments due to agricultural use in the Cerrado, Uberaba, MG, Brazil. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 33, n. 1, p. 69-176, 2017. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/35036/19765>. DOI: <http://dx.doi.org/10.14393/BJ-v33n1a2017-35036>

SCABORA, M.H.; MALTONI, K.L.; CASSIOLATO, A.M.R. Associação micorrízica em espécies arbóreas, atividade microbiana e fertilidade do solo em áreas degradadas de cerrado. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 2, p. 289-301, 2011. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-50982011000200289&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em 20 fev. 2018. Doi: <http://dx.doi.org/10.5902/198050983232>.

SCOPEL, I.; SILVA, M. R. Erodibilidade no estado de Goiás. **Uniciência**, Anápolis, v. 8, n.1 e 2, p. 123-132, 2001. (Impresso)

SILVA, C. P. A.; LEMES, S.A. L.; MORAIS, M. F.; NETO, G. G.; CARNIELLO, M. A. Ocorrência e ecologia de *Zamia boliviana* (Brongn.) A.DC. em um fragmento urbano de cerrado alagável no sudoeste do estado de Mato Grosso, Brasil. **Flovet**, v.1, n.9, 2017. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/flovet/article/view/5494/3618>

SILVA, S. D.; MATEUS, R. A.; BRAZ, V. S.; PEIXOTO, J. C. A Fronteira do Gado e a *Melinis Minutiflora* P. Beauv. (POACEAE): A História Ambiental e as Paisagens Campestres do Cerrado Goiano no Século XIX. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 17-32, 2015. Disponível em: <http://periodicos.unb.br/index.php/sust/article/view/15469>. DOI: <http://dx.doi.org/10.18472/SustDeb.v6n2.2015.15469>

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de Fanerógamas nativas e exóticas no Brasil baseado em APG III. 3ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2012. 768p.

VALE, V. S.; CRESPILO, R. F.; SCHIAVINI, I. Análise da regeneração natural em uma comunidade vegetal de cerrado no Parque Victório Siquierolli, Uberlândia-MG. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 131-145, 2009. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6782/4476>

WALLIS-DE-VRIES, M. F.; PARKINSON, A. E.; DULPHY, J. P.; SAYER, M.; DIANA, E. Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. 4. Effects on animal diversity. **Grass and Forage Science**, v. 62, n. 2, p.185–197, 2007. Disponível em: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2494.2007.00568.x/abstract>. DOI: 10.1111/j.1365-2494.2007.00568.x