

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**Efeito do fogo sobre uma comunidade vegetal de cerrado
sentido restrito**

Dielli Maira Delegá

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira
Co-orientador: Dr^º Jamir Afonso do Prado Junior

Uberlândia – MG
2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Efeito do fogo sobre uma comunidade vegetal de cerrado sentido restrito

Dielli Maira Delegá

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Ana Silvia Franco Pinheiro Moreira
Co-orientador: Dr^º Jamir Afonso do Prado Junior

Monografia apresentada à Coordenação
do Curso de Ciências Biológicas, da
Universidade Federal de Uberlândia,
para a obtenção do grau de Licenciada
em Ciências Biológicas.

Uberlândia – MG
2017

Agradecimentos

Aos meus pais e irmãos, que mesmo longe estão sempre presente. Lar é onde o coração está.

Ao Antonio, obrigado por ser meu companheiro de vida.

À minha orientadora Dra. Ana Silvia F.P. Moreira, que esteve aberta às mudanças e adaptações do trabalho. Sempre disposta e receptiva, me amparando com carinho, palavras de incentivo e sorrisos.

Ao meu co-orientador Dr. Jamir Afonso de Prado Junior, que esteve presente durante todo desenvolvimento do trabalho com atenção e dedicação. Agradeço pelo seu esforço em colaborar mesmo com pouco tempo.

Ao Msc. Diego Raymundo Nascimento pelo auxílio nos trabalhos de campo, na marcação, identificação do material e coleta de dados.

Aos amigos pelo incentivo e boas risadas; Átila Lima, Ricardo Fernandes, Thiago Correia Lima, Guilherme de Faria Naves, vocês fazem e fizeram que essa trajetória fosse menos turbulenta. Obrigada!

À Ana Paula de Faria e à Barbara Godinho por me ensinarem as metodologias, pelas conversas acadêmicas e cansativas idas ao Panga. Valeu todo o tempo e esforço!

À todos aqueles que participaram de alguma forma no desenvolvimento indireto deste trabalho, amigos do LAFIVE e LADEVI. Obrigada.

Agradeço à banca pela presença e contribuições para o trabalho.

Efeito do fogo sobre uma comunidade vegetal de cerrado sentido restrito

Resumo: As queimadas ocorrem historicamente em áreas de Cerrado, sendo o fogo um agente fundamental para a estrutura e composição das comunidades vegetais. A capacidade de recuperação e a resistência ao fogo são características inerentes à cada planta. Desta forma, objetivamos; 1 – avaliar a estrutura fitossociológica de um remanescente de cerrado sentido restrito, 2 – avaliar os efeitos do fogo na estrutura e diversidade do componente arbóreo, 3 – avaliar a perda de biomassa e as taxas de mortalidade das espécies e da comunidade pós perturbação pelo fogo. O estudo foi realizado na Estação Ecológica do Panga, antes e após 50 dias da passagem do fogo. Foram estabelecidas 12 parcelas permanentes e contíguas de 20 x 20 m². A primeira amostragem ocorreu pré-fogo, onde todos os indivíduos com CAS (circunferência à altura do solo) acima de 15 cm foram medidos e identificados. Em uma segunda amostragem a sobrevivência e mortalidade de todos os indivíduos foram avaliadas. Foram amostrados 1101 indivíduos arbóreos (2294 ind ha⁻¹) distribuídos em 74 espécies e 34 famílias. Após a ocorrência do fogo 82 indivíduos (7,44%) morreram. A diversidade de espécies apresentou valores de índice de diversidade de Shannon (H') de 3,19 nats ind⁻¹. Cerca de 10% dos indivíduos amostrados são representativos de área florestal e estão distribuídos dentro de 18 espécies. As espécies *Myrcia splendens*, *Vochysia tucanorum*, *Ocotea corymbosae* *Tachigali vulgaris* representaram juntas 50% deste montante. A taxa de mortalidade das espécies florestais representou 15% dos indivíduos, enquanto que do cerrado sentido restrito apenas 6% das espécies morreram, indicando que as espécies florestais são mais sensíveis ao fogo do que as savânicas.

Palavras-chave: Cerrado sentido restrito, pós-fogo, fitossociologia.

Abstract

Fires are historically known in Brazilian Cerrado, and it is a primordial factor that modulate plant community structure and composition. The ability to resist to fire and recover from its effects is inherent to every plant. Thus, the main objectives of this article are as follow; 1- To evaluate the phytosociological structure of a post-fire *sensu stricto* Brazilian Cerrado, 2 - To evaluate the effects of fire upon its arboreal components, and 3 - To evaluate the loss of biomass and the mortality rates in the plant communities and species in the aftermath of a fire. This study has been conducted in the Estação Ecológica do Panga both before and 50 days after the fire. Twelve permanent and contiguous plots have been established, measuring 20 x 20 m² each one. The first sampling took place pre-fire, and every individual whose CAS (circumference at ground level), was superior to 15 cm were properly measured and identified. In the second sampling, the survival and mortality of all individuals was assessed. 1101 arboreal individuals (2294 ind ha⁻¹), among 74 species and 34 families were sampled. After the fire, 82 individuals (7,44%) perished. The species diversity has presented Shannon (H') diversity index values of 3,19 nats ind⁻¹. About 10% of the sampled individuals are representative of forests and are distributed among 18 species. The species *Myrcia splendens*, *Vochysia tucanorum*, *Ocotea corymbosa* and *Tachigali vulgaris*, when combined, represent 50% of the whole. The mortality rate within the 96 individuals typical of forest areas represents 15% of the whole, while, among the 996 individuals typical of savanna areas, only 6% perished, which is indicative that forest species are more sensitive to fire than savanna species.

Key-words: Cerrado *sensu stricto*, post-fire, phytosociology

Introdução

Conhecido pela sua alta diversidade de espécies, o bioma Cerrado apresenta diferentes fitofisionomias (WALTER, 2006), que vão desde formações campestres e savânicas até formações florestais (MENDONÇA, 2008). A variedade de microambientes que envolvem peculiaridades climáticas, do solo e da topografia, favorece uma vegetação com alta variabilidade genética, elevados níveis de riqueza florística, diversidade biológica e endemismo (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002; BUTLER et al., 2012). O cerrado sentido restrito compreende cerca de 70% deste bioma e sua vegetação consiste em um mosaico de gramíneas, subarbustos e árvores, que juntos formam comunidades vegetais altamente complexas e únicas (KLINK, 1996).

O Cerrado, também chamado de savana brasileira devido a sua similaridade fisionômica com as savanas africanas e australianas, foi definido por MISTRY (2000) como um conjunto de ecossistemas estabelecidos por sua disponibilidade de nutrientes para as plantas, umidade, herbivoria e fogo, sendo assim constituído por comunidades dinâmicas. A influência do fogo, em especial, ainda é um tema muito debatido na literatura, embora haja um consenso de que é um agente fundamental na estrutura e composição das comunidades vegetais (MASSI, 2017). No Cerrado, o fogo pode ocorrer tanto de maneira antrópica como de forma natural, com registros datados de cerca de 30000 anos (COUTINHO, 2002). Naturalmente, as queimadas ocorrem através de descargas elétricas emitidas por raios que, ao entrarem em contato com a vegetação seca e sob baixa umidade, iniciam a queimada (RAMOS-NETO; PIVELLO, 2000). Dessa forma, durante a evolução, as espécies do Cerrado tornaram-se morfologicamente e fisiologicamente adaptadas ao fogo devido à sua frequência constante (BOND; WILGEN, 1996). No entanto, quando o fogo ocorre na estação seca do ano

(normalmente por eventos antrópicos), pode atingir diretamente a diversidade biológica, ou seja, quanto mais seco o ambiente, maiores proporções terá a queimada, pois as gramíneas agem como combustível devido a quantidade de biomassa seca (BARBOSA, 2016). Estas áreas podem levar muitos anos para se recuperarem e sua participação nos ciclos naturais pode ser alterada (COLLINSON, 1998). No entanto, muitas espécies mostram-se aumento na produção de biomassa pós-fogo (CASTILHOS; JACQUES, 1984).

Queimadas que ocorrem em estação de seca levam a maiores prejuízos devido à baixa umidade da vegetação, em especial das gramíneas, o que aumenta a flamabilidade das folhas secas também do componente arbóreo (COLLISON, 1998). Porém, alguns autores sugerem que, para que o fogo prejudique significativamente a vegetação savânica, seriam necessárias queimadas diárias por um longo período de tempo; em média de um a dois anos consecutivos (EITEN, 1972). O fogo esporádico traz, de certa forma, a reciclagem de nutrientes para o solo o que beneficia as espécies adaptadas dependente de altas temperaturas para germinação (JAGER, 1996). Além disso, gera mudanças na composição florística por favorecer espécies arbustivas em consequência da queimada das espécies lenhosas, o que muda a estrutura da comunidade, mesmo que temporariamente (MOREIRA, 2000).

Estudos sobre disponibilidades de recursos no Cerrado, abordaram questões sobre a importância do fogo natural para o bioma, e como as espécies se recuperam deste tipo de perturbação (FRANCO et al., 2014). A recuperação forçada é proporcional ao tamanho da área afetada, o que aumenta os níveis de consumo de carbono (TRANCOSO, 2014). Isto demonstra que as espécies possuem estratégias de acordo com os nutrientes disponíveis no ambiente para sua recuperação. A partir de tais afirmações podemos compreender que as constantes alterações físicas no

microambiente podem determinar alterações fisiológicas, ou seja, a planta reage ao estresse e responde de maneiras distintas (STEUTER; MACPHERSON, 1995).

O cerrado sentido restrito dispõe de árvores baixas e tortuosas, com ramificações assimétricas, folhas pilosas e firmes. As espécies, em sua maioria, possuem suberização (PAINE et al., 2010) alterando a densidade e a espessura do tronco, o que permite isolamento térmico das estruturas internas, juntamente com a capacidade de rebrota a partir de estruturas subterrâneas (rizomas), estas características são consideradas atributos pós-fogo (COUTINHO, 1990). A capacidade de recuperação (resiliência) e resistência imediata ao fogo (alta resistência) são características relacionadas com a capacidade de sobrevivência na presença do fogo (SILVA et al., 1996). As espécies de cerrado conseguem brotar e se desenvolver com baixa de nutrientes, o que permite o restabelecimento demasiado rápido pós-fogo (MIRANDA et al., 2004). No entanto, queimadas muito intensas prejudicam plântulas ou indivíduos de menor porte que estão se estabelecendo (SATO; MIRANDA, 1996), e espécies expostas ao fogo regular podem desaparecer devido ao tempo de recuperação lento (AQUINO et al., 2007). Além disso, o fogo ocasiona mudanças microclimáticas pela queima da copa, com o aumento da incidência solar em ausência da copa (PIVELLO; COUTINHO, 1992), elevação da temperatura do solo, e provocando alterações na evaporação de água, que consequentemente afeta as taxas de sobrevivência dos indivíduos (KNOX; CLARKE, 2006).

Considerando a diversidade de espécies do cerrado sentido restrito e o fogo como agente modulador desta vegetação, o presente trabalho teve como objetivos: 1 - avaliar a estrutura fitossociológica de um remanescente de cerrado sentido restrito pré-fogo, 2 – avaliar os efeitos do fogo na estrutura e diversidade do componente arbóreo, 3

– avaliar a perda de biomassa e as taxas de mortalidade das espécies e da comunidade pós perturbação pelo fogo.

Material e Métodos

Descrição da área e amostragem da vegetação

O presente estudo foi realizado na Estação Ecológica do Panga (coordenada central da área em 19°11'40"S e 48°19'06"O) (Figura 1), localizada à cerca de 30 km do perímetro urbano da cidade de Uberlândia, MG (BORGES, 2009). Trata-se de uma Reserva Particular do Patrimônio Natural (Portaria IBAMA nº 072/97 de 4 de junho de 1997) com cerca de 409,5 hectares (ha), criada e mantida pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Os limites da reserva ao sul e à oeste encontram-se delimitados por fazendas; e ao norte e à leste limitam-se ao Ribeirão do Panga e à BR-455 Uberlândia-Campo Florido, respectivamente. O clima da região é caracterizado por verões chuvosos e invernos secos, com precipitação média de 1400 mm e temperatura média mensal de 23,2°C (KOTTEK et al., 2006). Embora apresente diversas fitofisionomias do Cerrado (vereda, floresta estacional, semidecidual, campo sujo e cerrado sentido restrito), a maior fitofisionomia da reserva é o cerrado sentido restrito, objeto deste estudo.

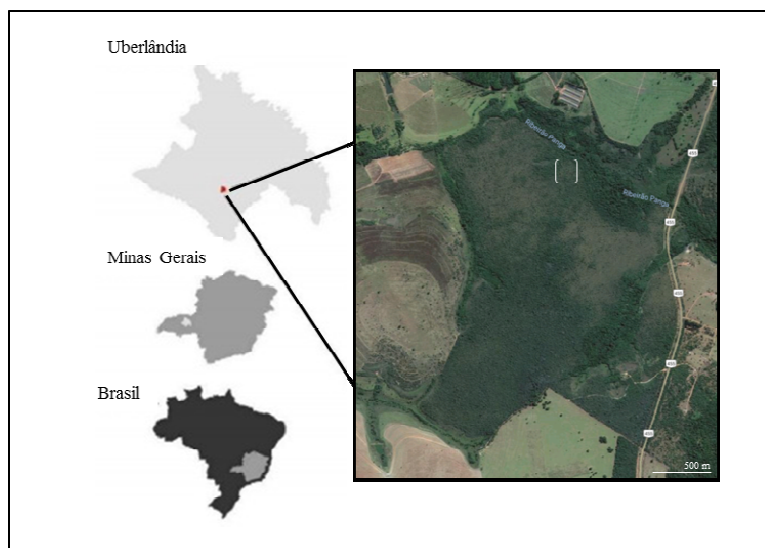


Figura 1: Mapa da localização da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, MG, limitada à leste pelo Ribeirão do Panga. Quadrante branco indica área de estudo. Fonte: *Alves, 2016*, pág. 54, modificado.

Os dados foram coletados em 12 parcelas permanentes e contíguas de 20 x 20 m (400m²), totalizando 0,48 hectares de área amostral. A primeira amostragem ocorreu entre os meses de maio e julho (pré-fogo) de 2017, quando todos os indivíduos com CAS (circunferência à altura do solo) acima de 15 cm de circunferência e a 30 cm do solo, lenhosos e vivos foram medidos e tiveram sua altura estimada, além de serem plaqueados para identificação. Posteriormente, em uma segunda amostragem em outubro de 2017, 50 dias após o fogo que atingiu a reserva, todos os indivíduos foram reamostrados, quando foi verificada a sobrevivência ao fogo. Foram registrados todos os indivíduos mortos, considerando-se como critério a ausência de folhas e de gemas laterais, não rebrota aérea e subterrânea, caule oco e de fácil quebra.

A identificação das espécies foi realizada em campo utilizando literatura especializada e comparando com exsicatas depositadas no *Herbarium Uberlandense* (HUFU) ou pelo auxílio de especialistas. A classificação das espécies foi realizada por

meio do Grupo Filogenético das Angiospermas IV (APG IV 2016) e a conferência das famílias e nomes foi feita através do banco de dados disponível na página eletrônica Flora do Brasil (<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>). As espécies amostradas foram classificadas quanto ao ambiente de maior ocorrência (savânico ou florestal), segundo ARANTES (2016).

Fitossociologia

Os dados para análise fitossociológica da área estudada foram calculados segundo as fórmulas sugeridas por KENT e COKER (1992). Foram determinados a somatória da área basal de cada espécie (AB – área basal), o número de indivíduos de cada espécie na área (DA – densidade absoluta), a relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie pelo número total de indivíduos amostrados (DR – densidade relativa), a dominância absoluta de uma espécie pela área amostral ($\text{cm}^2 \text{ ha}^{-1}$) (DoA – dominância absoluta), a relação entre a área basal amostrada de uma determinada espécie e a área basal amostrada para todas as espécies expressa em porcentagem (DoR – dominância relativa), o número de parcelas em que ocorre uma determinada espécie (FA – frequência absoluta), a porcentagem entre o número de parcelas de ocorrência da espécie em relação ao somatório de ocorrência de todas as espécies (FR – frequência relativa), e o Valor de Importância (VI) que sugere a representatividade geral de cada espécie na comunidade, calculado a partir do somatório da densidade, dominância e frequência relativas seguidas pela divisão por três. Para a determinação da diversidade de espécies da comunidade foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon (H'), para tal, a seguinte fórmula; $(H') = \sum (p_i \cdot \ln p_i)$ (MARRUGAN, 1988).

Estimativa dos estoques de biomassa seca e carbono

Os valores de estoque de biomassa seca e de carbono foram calculados utilizando as fórmulas descritas por REZENDE et al., (2006). Eles foram calculados para cada indivíduo amostrado e posteriormente somados para obter os valores da comunidade como um todo:

$$BS=0,49129+0,02912 \times DAS^2 \times H$$

$$C=0,24564+0,01456 \times DAS^2 \times H$$

onde (BS) refere-se à biomassa seca (Kg), (DAS) ao diâmetro à altura do solo e (H) à altura total do indivíduo. Os valores fixos são constantes de correção sugeridos pelo autor.

Taxas de mortalidade

Foram calculadas as taxas de mortalidade pós-fogo para cada espécie e para a comunidade como um todo a partir da fórmula:

$$TxM = (m/n) \times 100$$

Onde (TxM) refere-se à taxa de mortalidade (%), (m) é o número de indivíduos mortos e (n) o número de indivíduos da espécie encontrados na área amostrada.

Resultados

Pré-fogo

Foram amostrados 1101 indivíduos arbóreos (2294 ind ha⁻¹) distribuídos em 74 espécies e 34 famílias (Tabela 1). A área basal total encontrada compreende 8,30 m² (em 0,48 ha), ou seja, 17,30 m² por hectare. Os valores encontrados para biomassa seca e estoque de carbono antes da passagem do fogo foram, respectivamente; 33,15 ton ha⁻¹ e 16,58 ton ha⁻¹. A diversidade de espécies apresentou valores de índice de diversidade

de Shannon (H') de 3,19 nats ind⁻¹. Na área estudada as famílias com maior riqueza foram: Fabaceae (14 spp), Rubiaceae (5 spp), Malpighiaceae (4 spp), Myrtaceae (4 spp), Annonaceae (3 spp), Bignoniaceae (3 spp), Erythroxylaceae (3 spp) e Vochysiaceae (3 spp). Considerando a porcentagem de indivíduos encontrados para as famílias mais representativas, ou seja, com maior número de indivíduos foi; Melastomataceae (31,2%), Fabaceae (12,5%), Apocynaceae (8,8%), Malpighiaceae (8,7%), Dilleniaceae (6,5%), Annonaceae (5,7%), Moraceae (4,9%) e Proteaceae (3,9%). Das 34 famílias descritas, 20 famílias apresentaram apenas uma única espécie com um indivíduo, o que representa 27% das espécies amostradas (Tabela 1).

Dentre as espécies, *Miconia albicans* apresentou os maiores valores de densidade, dominância e frequência relativas, e consequentemente, maior valor de importância. *Roupala montana*, embora possua apenas 39 indivíduos (sexta espécie em densidade), apresentou o terceiro maior valor de importância. As 10 espécies com maior valor de importância em ordem decrescente foram: *Miconia albicans*, *Aspidosperma tomentosum*, *Roupala montana*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Davilla elliptica*, *Brosimum gaudichaudii*, *Leptolobium elegans*, *Annona crassiflora*, *Byrsonima verbascifolia* e *Xylopia aromatica*, que juntas representaram 64% da densidade total e 54% da área basal total.

Tabela 1. Riqueza de espécies por família de uma comunidade vegetal em área de cerrado sentido restrito encontrada na Estação Ecológica do Panga, município de Uberlândia, MG, Brasil.

Annarcadiaceae

Tapirira guianensis Aubl.

Annonaceae

Annona crassiflora Mart.

Cardiopetalum calophyllum Schltldl.

Xylopia aromatica (Lam.) Mart.

Apocynaceae

- Aspidosperma tomentosum* Mart.
Himatanthus obovatus (Mull. Arg.) Woodson

Araliaceae

- Schefflera macrocarpa* (Cham. & Schltdl.) Frodin

Asteraceae

- Piptocarpha rotundifolia* (Less.) Baker

Bignoniaceae

- Cybistax antisiphilitica* (Mart.) Mart.
Handroanthus ochraceus (Cham.) Mattos
Tabebuia aurea (Silvia Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore

Calophyllaceae

- Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc.

Caryocaraceae

- Caryocar brasiliense* Cambess.

Chrysobalanaceae

- Couepia grandiflora* (Mart & Zucc.) Benth.

Combretaceae

- Terminalia argentea* Mart.
Terminalia glabrescens Mart.

Connaraceae

- Connarus suberosus* Planch.

Dilleniaceae

- Curatella americana* L.
Davilla elliptica A. St. - Hil.

Ebenaceae

- Diospyros hispida* A. DC.

Erythroxylaceae

- Erythroxylum deciduum* A. St. - Hil.
Erythroxylum suberosum A. St. - Hil.
Erythroxylum tortuosum Mart.

Euphorbiaceae

- Maprounea guianensis* Aubl.

Fabaceae

- Leptolobium dasycarpum* Vogel.
Leptolobium elegans Vogel
Andira fraxinifolia Benth.
Bowdichia virgilioides Kunth
Copaifera langsdorffii Desf.
Dimorphandra mollis Benth.
Hymenaea stignocarpa Mart. Ex Hayne
Machaerium acutifolium Vogel
Machaerium opacum Vogel
Platypodium elegans Vogel
Sclerolobium paniculatum (Tachigali vulgaris L.G. Silva & H.C. Lima)
Stryphnodendron adstringens (Mart). Coville
-

	<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke
Lauraceae	
	<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez
Loganiaceae	
	<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St. - Hil.
Malpighiaceae	
	<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.
	<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.
Malvaceae	
	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns
Melastomataceae	
	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
Moraceae	
	<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul.
	<i>Ficus</i> sp.
Myristicaceae	
	<i>Virola sebifera</i> Aubl.
Myrtaceae	
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.
	<i>Myrcia variabilis</i> DC.
	Espécie não identificada
Nyctaginaceae	
	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell
	<i>Neea theifera</i> Oerst.
Ochnaceae	
	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.
Opiliaceae	
	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.
Primulaceae	
	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze
Proteaceae	
	<i>Roupala montana</i> Aubl.
Rubiaceae	
	<i>Cordia edulis</i> (Rich.) Kuntze
	<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull. Arg.
	<i>Palicourea rigida</i> Kunth
	<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.
	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.
Salicaceae	
	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.
Sapindaceae	
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.

Styracaceae*Styrax camporum* Pohl*Styrax ferrugineus* Nees & Mart.**Vochysiaceae***Qualea grandiflora* Mart.*Qualea parviflora* Mart.*Vochysia tucanorum* Mart.

233

234 Nas Tabelas 3 e 4, as espécies amostradas estão separadas pelo ambiente de
235 maior dominância; cerrado ou florestal, mesmo sendo encontradas em áreas de cerrado
236 sentido restrito. Cerca de 9% dos indivíduos amostrados são representativos de área
237 florestal e estão distribuídos dentro de 18 espécies (Tabela 3). As espécies *Myrcia*
238 *splendens* (18 ind.), *Vochysia tucanorum* (11 ind.), *Ocotea corymbosa* (14 ind.) e
239 *Tachigali vulgaris* representaram juntas 50% deste montante. Das 52 espécies savânicas
240 amostradas (Tabela 4), *Miconia albicans* apresentou sozinha 28% dos indivíduos
241 amostrados.

242

243

244

245 **Tabela 2.** Dados fitossociológicos de uma comunidade vegetal em área de cerrado
246 sentido restrito amostrada na Estação Ecológica do Panga. NI = número de indivíduos
247 encontrados dentro das 12 parcelas estudadas (0,48 ha), AB = área basal em cm² por
248 0,48 ha, FA = frequência absoluta, DeR = densidade relativa, DoR = dominância
249 relativa, Fr = frequência relativa e VI = valor de importância.

Espécie	Família	NI	AB	FA	DR	DoR	FR	VI
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	312	16297,46	12	28,34	19,63	3,29	17,09
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Apocynaceae	87	3777,26	11	7,90	4,55	3,01	5,16
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	39	7269,16	9	3,54	8,76	2,47	4,92
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	Malpighiaceae	56	3916,15	12	5,09	4,72	3,29	4,36
<i>Davilla elliptica</i> A. St. - Hil.	Dilleniaceae	60	2391,98	12	5,45	2,88	3,29	3,87
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul.	Moraceae	48	2034,92	10	4,36	2,45	2,74	3,18
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	Fabaceae	32	2637,26	11	2,91	3,18	3,01	3,03

<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Annonaceae	25	2800,19	11	2,27	3,37	3,01	2,89
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Malpighiaceae	26	2181,50	12	2,36	2,63	3,29	2,76
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	25	2104,76	11	2,27	2,54	3,01	2,61
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Styracaceae	23	1810,90	11	2,09	2,18	3,01	2,43
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fabaceae	19	1685,61	11	1,73	2,03	3,01	2,26
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	15	2264,87	8	1,36	2,73	2,19	2,09
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	18	863,52	11	1,63	1,04	3,01	1,90
<i>Leptolobium dasy carpum</i> Vogel	Fabaceae	20	1357,09	8	1,82	1,63	2,19	1,88
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	19	970,81	9	1,73	1,17	2,47	1,79
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	Vochysiaceae	11	1907,09	7	1,00	2,30	1,92	1,74
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St. - Hil.	Erythroxylaceae	18	802,42	8	1,63	0,97	2,19	1,60
<i>Myrcia variabilis</i> DC.	Myrtaceae	15	776,40	9	1,36	0,94	2,47	1,59
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Asteraceae	13	1338,81	7	1,18	1,61	1,92	1,57
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	14	937,74	8	1,27	1,13	2,19	1,53
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Erythroxylaceae	17	706,97	8	1,54	0,85	2,19	1,53
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	5	2085,21	5	0,45	2,51	1,37	1,45
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	Fabaceae	10	1912,37	4	0,91	2,30	1,10	1,44
<i>Tachigali vulgaris</i> L.G. Silva & H.C. Lima	Fabaceae	7	1430,84	7	0,64	1,72	1,92	1,43
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schtdl.) Frodin	Araliaceae	11	532,25	8	1,00	0,64	2,19	1,28
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	8	1001,18	5	0,73	1,21	1,37	1,10
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	7	800,13	6	0,64	0,96	1,64	1,08
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	Ebenaceae	6	807,47	5	0,54	0,97	1,37	0,96
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	Fabaceae	7	964,18	4	0,64	1,16	1,10	0,96
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	Fabaceae	8	620,86	5	0,73	0,75	1,37	0,95
<i>Curatella americana</i> L.	Dilleniaceae	5	1071,03	4	0,45	1,29	1,10	0,95
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schtdl.	Annonaceae	7	527,64	5	0,64	0,64	1,37	0,88
<i>Tabebuia aurea</i> (Silvia Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Bignoniaceae	5	667,20	5	0,45	0,80	1,37	0,88
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	Fabaceae	6	823,49	4	0,54	0,99	1,10	0,88
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A.Robyns	Malvaceae	6	528,73	5	0,54	0,64	1,37	0,85
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Calophyllaceae	5	775,64	4	0,45	0,93	1,10	0,83
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	Opiliaceae	5	388,66	5	0,45	0,47	1,37	0,76
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	Bignoniaceae	5	364,33	5	0,45	0,44	1,37	0,75
<i>Styrax camporum</i> Pohl	Styracaceae	4	646,27	4	0,36	0,78	1,10	0,75
<i>Hymenaea stignocarpa</i> Mart. Ex Hayne	Fabaceae	5	309,62	4	0,45	0,37	1,10	0,64
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	Rubiaceae	4	167,59	4	0,36	0,20	1,10	0,55
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Connaraceae	5	314,03	3	0,45	0,38	0,82	0,55
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	3	352,63	3	0,27	0,42	0,82	0,51
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	1	860,71	1	0,09	1,04	0,27	0,47
<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.	Malpighiaceae	3	196,58	3	0,27	0,24	0,82	0,44
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	Ochnaceae	2	459,96	2	0,18	0,55	0,55	0,43
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	Euphorbiaceae	2	433,22	2	0,18	0,52	0,55	0,42
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Fabaceae	5	196,26	2	0,45	0,24	0,55	0,41
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Combretaceae	2	368,38	2	0,18	0,44	0,55	0,39

<i>Neea theifera</i> Oerst.	Nyctaginaceae	4	163,05	2	0,36	0,20	0,55	0,37
Indeterminada sp1	-	3	179,69	2	0,27	0,22	0,55	0,35
Indeterminada sp2	Myrtaceae	2	250,53	2	0,18	0,30	0,55	0,34
<i>Strycnos pseudoquina</i> A. St. - Hil.	Loganiaceae	3	95,75	2	0,27	0,12	0,55	0,31
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Combretaceae	2	389,05	1	0,18	0,47	0,27	0,31
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. -Hil.	Erythroxylaceae	2	141,73	2	0,18	0,17	0,55	0,30
<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	Malpighiaceae	2	131,22	2	0,18	0,16	0,55	0,30
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	2	127,26	2	0,18	0,15	0,55	0,29
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	2	105,92	2	0,18	0,13	0,55	0,29
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	Rubiaceae	2	68,77	2	0,18	0,08	0,55	0,27
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Fabaceae	2	142,07	1	0,18	0,17	0,27	0,21
Indeterminada sp3	-	1	183,35	1	0,09	0,22	0,27	0,20
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	2	40,90	1	0,18	0,05	0,27	0,17
Indeterminada sp4	-	1	86,66	1	0,09	0,10	0,27	0,16
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	Myristicaceae	1	64,64	1	0,09	0,08	0,27	0,15
<i>Himatanthus obovatus</i> (Mull. Arg.) Woodson	Apocynaceae	1	62,39	1	0,09	0,08	0,27	0,15
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	Myrtaceae	1	58,01	1	0,09	0,07	0,27	0,14
<i>Cordia edulis</i> (Rich.) Kuntze	Rubiaceae	1	51,35	1	0,09	0,06	0,27	0,14
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae	1	49,74	1	0,09	0,06	0,27	0,14
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull.Arg.	Rubiaceae	1	45,84	1	0,09	0,06	0,27	0,14
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	1	43,95	1	0,09	0,05	0,27	0,14
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart & Zucc.) Benth.	Chrysobalanaceae	1	31,83	1	0,09	0,04	0,27	0,13
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Fabaceae	1	31,83	1	0,09	0,04	0,27	0,13
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	1	27,24	1	0,09	0,03	0,27	0,13

250

251 *Pós-fogo*

252 Após a ocorrência do fogo, dos 1101 indivíduos previamente amostrados, 82

253 indivíduos (7,44%) morreram. A perda da biomassa seca e estoque de carbono da

254 comunidade (mensurados a partir dos indivíduos amostrados que morreram) foram de

255 1,33 e 0,67 ton ha⁻¹, respectivamente, o que representou 4,02 % do total amostrado antes

256 do fogo. Dentre as espécies florestais amostradas no primeiro levantamento, apenas

257 *Myrsine umbellata* apresentou perda total de sua população (um único indivíduo). A

258 taxa de mortalidade dentro dos 96 indivíduos típicos de área florestal representou 15%

259 dos indivíduos, enquanto que dos 996 indivíduos típicos de área savânica, apenas 6%

260 morreram. As espécies com maior taxa de mortalidade foram respectivamente; *Matayba*
 261 *guianensis* (50%) *Styrax ferrugineus* (39,1%), *Ocotea coymbosa* (35,7%), *Eriotheca*
 262 *gracilipes* (33,3%), *Bowdichia virgilioides* (28,6%), *Myrcia variabilis* (26,7%),
 263 *Dirmorphandra mollis* (26,3%) e *Styrax camporum* (25%).

264 Na área amostral deste estudo, as espécies de cerrado sentido restrito que
 265 tiveram as maiores perdas em números de indivíduos respectivamente foram: *Styrax*
 266 *ferrugineus* (39,1%), *Eriotheca gracilipes* (33,3%), *Bowdichia virgilioides* (28,6%),
 267 *Myrcia variabilis* (26,7%), *Dimorphandra mollis* (26,3%), *Rudgea virbunoides* (25%),
 268 *Schefflera macrocarpa* (18,2%), *Piptocarpha rotundifolia* (15,4%), *Erythroxylum*
 269 *tortuosum* (11,7%), *Erythroxylum suberosum* (11,1%) e *Handroanthus ochraceus*
 270 (10,5%) (Tabela 4).

271
 272
 273 **Tabela 3.** Taxa de mortalidade para espécies florestais encontradas em área de cerrado
 274 sentido restrito na Estação Ecológica do Panga, município de Uberlândia, MG, Brasil. A
 275 coleta de dados foi realizada 50 dias após passagem do fogo.

Espécies Florestais	Nº de indivíduos na população	Nº de indivíduos mortos	Taxa de mortalidade (%)
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	1	1	100
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	2	1	50
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	14	5	35,7
<i>Styrax camporum</i> Pohl	4	1	25
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	5	1	20
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	7	1	14,3
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schlttdl.	7	1	14,3
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	18	2	11,1
<i>Tachigali vulgaris</i> L.G. Silva & H.C. Lima	10	1	10
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	11	0	0
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	6	0	0
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	5	0	0
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	2	0	0
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	2	0	0

<i>Virola sebifera</i> Aubl.	1	0	0
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	1	0	0
<i>Cordia edulis</i> (Rich.) Kuntze	1	0	0
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Mull.Arg.	1	0	0

276

277 **Tabela 4.** Taxa de mortalidade para espécies típicas de cerrado sentido restrito
278 encontradas nesta mesma fitofisionomia na Estação Ecológica do Panga, município de
279 Uberlândia, MG, Brasil. A coleta de dados foi realizada 50 dias após passagem do fogo.

Espécies savânicas	Nº de indivíduos na população	Nº de indivíduos mortos	Taxa mortalidade (%)
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	23	9	39,1
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A.Robyns	6	2	33,3
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	7	2	28,6
<i>Myrcia variabilis</i> DC.	15	4	26,7
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	19	5	26,3
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	4	1	25
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	11	2	18,2
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	13	2	15,4
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	17	2	11,7
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St. - Hil.	18	2	11,1
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	19	2	10,5
<i>Roupala montana</i> Aubl.	39	3	7,7
<i>Davilla elliptica</i> A. St. - Hil.	60	4	6,7
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	32	2	6,3
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	56	3	5,4
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel.	20	1	5
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul.	48	2	4,2
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	25	1	4
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	25	1	4
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	312	12	3,8
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	26	1	3,8
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	87	3	3,5
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	15	0	0
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	5	0	0
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	8	0	0
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	6	0	0
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	7	0	0
<i>Stryphnodendron polyphyllum</i> Mart.	8	0	0
<i>Curatella americana</i> L.	5	0	0
<i>Tabebuia aurea</i> (Silvia Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	5	0	0
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	5	0	0

<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.	5	0	0
<i>Hymenaea stignocarpa</i> Mart. Ex Hayne	5	0	0
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	5	0	0
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	3	0	0
<i>Byrsonima basiloba</i> A. Juss.	3	0	0
<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl.	2	0	0
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	2	0	0
<i>Neea theifera</i> Oerst.	4	0	0
<i>Strycnos pseudoquina</i> A. St. - Hil.	3	0	0
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	2	0	0
<i>Erythroxylum deciduum</i> A. St. -Hil.	2	0	0
<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	2	0	0
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	2	0	0
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	2	0	0
<i>Himatanthus obovatus</i> (Mull. Arg.) Woodson	2	0	0
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	1	0	0
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart & Zucc.) Benth.	1	0	0
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	1	0	0
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	2	0	0
<i>Ficus</i> sp.	1	0	0

280

281

Discussão

Diversidade de espécies em uma área de cerrado sentido restrito

O índice de Shannon (H') trata-se de um modelo que não considera pesos iguais a espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988) e, portanto, reflete melhor a diversidade da área do que a riqueza de espécies, ou seja, quanto maior o valor encontrado maior será a diversidade florística da população. Valores de H' em torno de 3,19 nats ind⁻¹ estão próximos aos encontrados em outros trabalhos com comunidades preservadas (CARVALHO et al., 2008). Valores acima de 3,11 nats ind⁻¹ refletem baixa concentração de espécies e diversidade parcialmente alta (SAPORETTI JR, et al., 2003), de forma que tal resultado sugere uma alta heterogeneidade, riqueza e abundância relativa das espécies.

Apesar de 27% das famílias encontradas neste estudo serem representadas por uma única espécie, este valor está abaixo dos valores obtidos em outros estudos realizados em áreas de cerrado sentido restrito, como no Distrito Federal, onde esse valor foi de 50% das famílias (ANDRADE et al., 2002) e no Mato Grosso com 41% (NOGUEIRA et al., 2001). Entretanto, deve-se ressaltar que o tamanho da área amostrada em nosso estudo representa quase metade do tamanho das áreas estudadas por ANDRADE et al. (2002) e NOGUEIRA et al. (2001), e novas espécies e famílias raras poderiam ocorrer caso o esforço amostral fosse maior.

Apesar do alto endemismo encontrado no cerrado sentido restrito, estas áreas compartilham certa similaridade florística com áreas florestais (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 1995). As florestas de galeria podem funcionar como um corredor entre a floresta amazônica e atlântica, contendo espécies generalistas como *Tapirira guianensis*, *Casearia sylvestris*, *Copaifera langsdorffii* e *Virola sebifera*, também encontradas em nosso estudo, que conseguem se estabelecer em condições ambientais

diversas, não se restringindo às áreas florestais. É possível perceber pela quantidade de espécies florestais encontradas em cerrado sentido restrito que, tais espécies estão em condições ambientais favoráveis para seu desenvolvimento na medida em que o fogo natural torna-se esporádico (BEYEA; LANCASTER., 1999). O fogo natural para as espécies de floresta é um limitante para seu desenvolvimento, devido aos poucos mecanismos morfológicos de proteção a este evento (RIBEIRO; WALTER., 2008).

O avanço florestal em cerrado sentido restrito denota maior competição entre os indivíduos da comunidade, devido às condições ambientais e recursos serem diferentes para estes indivíduos, implicando em diversos distúrbios para a comunidade (MANNING, et al., 2006), tal como a diminuição das clareiras e desta forma menor incidência luminosa, pois, espécies florestais possuem maior porte, logo maior dossel, diminuindo o nicho de espécies dependentes de incidência solar direta (GIANOLI, 2004).

Neste trabalho foi possível perceber o número relativamente alto de espécies florestais que se estabeleceram em cerrado sentido restrito, e que após a passagem do fogo tiveram maior mortalidade em comparação com as espécies savânicas. Neste sentido, *Myrsine umbellata*, *Matayba guianensis*, *Ocotea corymbosa*, *Styrax camporum* e *Andira fraxinifolia* apresentaram taxa de mortalidade acima de 20%, demonstrando sua baixa resistência ao fogo.

Para Melastomataceae, o único representante encontrado foi *Miconia albicans* (Sw.) Triana, no entanto, foi a família com maior representativa com 312 indivíduos desta espécie. Apesar de existirem cerca de 250 espécies deste gênero (MARTINS, 1996), a espécie *M. albicans* é uma das mais encontradas em áreas de Cerrado, ocorrendo em suas diferentes fitofisionomias (MARTINS, 1996), além de estarem presentes em regiões litorâneas (GOLDENBERG, 2004). Na área estudada, esta espécie

representou 28,3% do número de indivíduos da comunidade arbórea avaliada. *Miconia albicans* é conhecida por apresentar alta frequência, abundância e demonstrar grande capacidade de estabelecimento em áreas perturbadas ou pós-fogo, mostrando-se bem adaptada a este evento com valores de 3,8% de mortalidade pós-fogo conforme demonstra este estudo.

Apesar da alta densidade de *M. albicans*, esta espécie possui área basal de 1,6 m². Por outro lado, *Roupala montana*, embora possua uma população oito vezes menor, apresenta área basal de 0,7 m², ou seja, a população de *R. montana*, embora bem menor que a de *M. albicans*, tem área basal apenas duas vezes menor. Esse padrão é comum em comunidades vegetais onde são encontradas diferentes estratégias (espécies R e K estrategistas), investindo muito em reprodução e consequentemente em número de indivíduos (R, representado por *M. albicans*) ou em maior longevidade e sobrevivência, porém menor número de indivíduos (K, representado por *R. montana*) (PRADO-JUNIOR et al., 2017).

Efeito do fogo sobre uma comunidade de espécies em cerrado sentido restrito

A área de cerrado sentido restrito da Estação Ecológica do Panga é considerada bem conservada e com grande diversidade biológica (ARANTES, 2012; CARDOSO, 2009). A reserva apresenta um histórico de queimadas que ocorreram ao longo de sua criação, sendo que as mais recentes ocorreram em 2014 e 2017. Segundo notícias veiculadas em sites e imprensa local, o incêndio de 2014 queimou cerca de 20% do total da reserva, e o de 2017, acometeu 80% da área total, incluindo áreas de mata, cerrado sentido restrito e cerrado campo sujo, além de fazendas vizinhas. Este último incêndio foi considerado o mais importante em proporções ambientais negativas. Possivelmente,

esta última queimada foi causada pela ação humana, o que intensifica a influência do fogo que ocorre em estações não comuns ao fogo natural.

Considerando que o fogo é um agente moldador da comunidade, a ausência deste também contribui para a composição e estrutura da comunidade vegetal. As espécies de mata que ocorrem em áreas de cerrado demonstram que a ausência do fogo permite a expansão de espécies não adaptadas ao fogo, contudo sua mortalidade também pode ser alta na presença deste evento (HOFFMANN; SOLBRIG, 2003). Em cerrado sentido restrito as espécies apresentam resistência e resiliência pós-fogo, recuperando a estrutura da vegetação e composição florística (ARCHER et al., 1996). Sob o mesmo ponto de vista, as espécies de cerrado sentido restrito são tolerantes ao fogo (HOFFMANN et al., 2012) com adaptações morfológicas que demonstram o investimento em estruturas que preservam a planta, como raízes maiores, o que aumenta a biomassa (armazenamento de amido e água), troncos suberizados para o isolamento térmico e presença de xilopódios (raízes modificadas capazes de armazenar substâncias nutritivas como mecanismo de sobrevivência em épocas secas ou passagem do fogo) (HOFFMANN; FRANCO, 2003). Entretanto, apesar da ação do fogo contribuir para modificações morfológicas e fisiológicas das espécies, ele também pode levar ao desaparecimento de algumas espécies, como no caso de *Myrsine umbellata*. Considerando que não se pode afirmar que esta espécie desaparece em todos os pós-fogo da área por falta de dados.

Os valores encontrados para a área basal total pós-fogo da amostragem foi de 16,41 m²ha⁻¹, o que é superior aos valores relatados em outras áreas de cerrado sentido restrito próximas à Brasília (REZENDE, 2006). Podemos comparar o valor obtido para área basal total com o trabalho realizado por SILVA (2013), em Nova Xavantina, MT, o qual obteve 15,7 m² de área basal total dentro de 1 ha de área de estudo pós-fogo.

A quantidade de indivíduos de cada espécie na área estudada e o número de mortos pós-fogo são indicativos das estratégias que as espécies possuem e sua plasticidade adaptativa a tal evento. *Miconia albicans* teve 12 mortos em 312 indivíduos o que representa 3,8% desta população, enquanto que *Styrax ferrugineus*, em uma população com 23 indivíduos, apresentou nove indivíduos mortos, o que representou 39%. Tais dados mostram que, apesar de *S. ferrugineus* ser uma espécie típica de cerrado sentido restrito, ela se apresentou mais sensível ao fogo do que *M. albicans*. *Styrax ferrugineus* foi estudada em outras áreas de cerrado perturbadas pelo fogo ou não, e na área perturbada pelo fogo observou que esta espécie teve maior densidade e maior espessura do súber em comparação com a área sem perturbação por fogo (MIGLIORINI, 2013). O súber é um tecido impregnado por suberina (polímero lipídico) presente em raízes e nos troncos das plantas adultas (FAHN, 1990). Este tecido oferece resistência ao fogo por isolamento térmico, assim tal característica contribui para a sobrevivência da planta à perturbação por fogo (PAINE et al., 2010).

A biomassa vegetal compreende a quantificação de estoque de nutrientes nas comunidades vegetais, sua maior fração é encontrada no caule das árvores (SOARES et al., 2006). Pode ser usada como estimativa para os estoques de carbono devido à liberação de CO₂ durante a queima da vegetação (VOGEL et al., 2006). Os valores encontrados para biomassa seca pós-fogo foram de 31,91 ton ha⁻¹ (perda de 4%). Os compostos de carbono representam parte significativa da biomassa da comunidade (WATZLAWICK et al., 2004), desta forma, podem quantificar o sequestro e armazenamento de CO₂ ao longo do desenvolvimento das plantas (SOARES et al., 2005). Os níveis de carbono podem variar de acordo com a idade da planta, com a variação da energia luminosa e com as estratégias adotadas (PRADO et al., 2005). Algumas espécies de Cerrado investem no maior armazenamento de CO₂ em estruturas

subterrâneas (ABDALA et al., 1998), considerando a proteção térmica contra altas temperaturas. Para a área objeto de estudo, os valores para carbono pós-fogo foram de 15,9 ton ha⁻¹ o que representa uma taxa de perda do carbono de 4%. Em estudo realizado em área de cerrado sentido restrito acometida por fogo accidental, observou-se que os estoques de carbono perdidos variaram entre 1,2 ton ha⁻¹ e 1,5 ton ha⁻¹ durante três anos de monitoramento da área. A área serviu como sorvedouro de carbono, ou seja, possivelmente as espécies usaram o carbono disponível para seu crescimento e/ou armazenaram em estruturas subterrâneas. Em nossa área de estudo a perda de carbono foi de 0,67 ton ha⁻¹, relativamente baixa em comparação com outros estudos realizados (MAIA, 2003). Os valores encontrados para perda de biomassa seca e carbono demonstram que a área estudada está adaptada ao fogo, devido às perdas não serem significativas para a composição florística da comunidade vegetal.

Conclusão

Apesar de uma reserva relativamente pequena, nosso estudo mostra que as áreas de cerrado sentido restrito dentro da Estação Ecológica do Panga são preservadas e apresentam alta diversidade florística. A comunidade é representada não só por espécies típicas de cerrado sentido restrito, mas também é composta por espécies florestais que se mostram muito mais susceptíveis à ação do fogo, alta taxa de mortalidade quando comparadas com as espécies savânicas estudadas. Desta forma, a alta frequência do fogo ocasionada pela ação natural ou antrópica contribui para a moldagem da comunidade vegetal.

Referências

- ANDRADE, L. A.; FEIFILI, J. M.; VIOLATTI, L. Fitossociologia de uma área de Cerrado denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. *Acta Bot Bras* v. 16, n. 2, p. 225-240. 2002.
- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Bot J Linn Soc*, v. 181, p. 1-20. 2016.
- ARCHER, S.; COUGHENOUR, M.; DALL'AGLIO, C.; FERNANDEZ, W. G.; HAY, J.; HOFFMANN, W.; KLINK, C.; SILVA, J.; SOLBRIG, O.T. Savanna biodiversity and ecosystem properties. In: SOLBRIG, O. T.; MEDINA, E.; SILVA, J. F. (Ed.). *Biodiversity and savanna ecosystem processes: a global perspective*. Ecol. Stud, Berlin, Spring-Verlag. v. 121, p. 207-224.1996.
- ALVES, William Ferreira. Valoração ambiental da Estação Ecológica do Panga. 2016.145 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade Ambiental) – Curso de Pós-Graduação em Qualidade Ambiental, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2016.
- AQUINO, F. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Woody community dynamics in two fragments of “cerrado” *strict sensu* over a seven-year period (1995-2002), MA, Brazil. *Revista Brasil. Bot.* v. 30, n. 1, p. 113-121. 2007.
- ARANTES, Carolina de Silvério. Colonização de ambientes abertos do cerrado por espécies arbóreas florestais: a ação facilitadora de *Bowdichia virgiloides* Kunth. 2012. 64 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2012.
- ARANTES, Carolina de Silvério. O processo de nucleação em ambiente savânico do Cerrado. 2016.103 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos

454 Naturais) – Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais,
 455 Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia. 2016.

456 BARBOSA, Elizabeth Gorgone. A relação entre o fogo e uma gramínea invasora no
 457 Cerrado: o fogo pode ser utilizado como uma estratégia de controle?. 2016. 123 f.
 458 Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) – Pós-Graduação em Biologia Vegetal,
 459 Universidade Estadual Paulista. Rio Claro. 2016.

460 BELYEA, L. R.; LANCASTER, J. Assembly rule within a contingent ecology. *Oikos* v.
 461 86, n. 3, p. 402-416. 1999.

462 BUTLER, A.; MEIR, P.; SAIZ, G.; MARACAHIPES, L.; MARIMON, B. S.; GRACE,
 463 J. Annual variation in soil respiration and its component parts in two structurally
 464 contrasting woody savannas in Central Brazil. *Plant and Soil*, v. 352, p. 129–142.
 465 2012.

466 BOND, W. J., WILGEN, B. W. Fire and plants. London: Chapman & Hall. 1996. 263 p.

467 BORGES, Rita de Cássia. Reserva Ecológica do Panga (Uberlândia/MG) - Proposta de
 468 Zoneamento e Contribuições ao Plano de Manejo. In: IX ENCONTRO INTERNO E
 469 XIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2009, Uberlândia. IX Encontro
 470 Interno e XIII Seminário de Iniciação Científica, 2009.

471 CARDOSO, E.; MORENO, M. I. C.; BRUNA, E. M. & VASCONCELOS, H.
 472 L. Mudanças fitofisionômicas no Cerrado: 18 anos de sucessão ecológica na
 473 Estação Ecológica do Panga, Uberlândia - MG. *Caminhos de Geografia*.
 474 Uberlândia, v. 10, n. 2, p. 254–268, dez. 2009.

475 CARVALHO, F. A.; RODRIGUES, V. H. P.; KILCA, R. V.; SIQUEIRA, A. S.;
 476 ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. Composição florística, riqueza e diversidade de
 477 um Cerrado sensu stricto no sudeste do estado de Goiás. *Biosc. j*, v. 24, n. 4, p. 64-
 478 72, out. 2008.

479 CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. Produção e qualidade de uma pastagem
 480 natural submetida a tratamentos de introdução de trevo vesiculoso cv. Yuchi
 481 (*Trifolium vesiculosum* Savi), ceifa e queima. Anu Téc IPZFO, Porto Alegre, v. 11,
 482 p. 65-112, 1984.

483 COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. (Ed.). In:
 484 GOLDDAMMER, J. G. Fire in the Tropical Biota. Berlin, Springer-Verlag. 1990.
 485 p. 82-105.

486 COUTINHO, L. M. O bioma cerrado. In: KLEIN, A. L. (Ed.). Eugen Warming e o
 487 cerrado brasileiro: um século depois. Editora Unesp, São Paulo. 2002. p. 77-91.

488 COLLINSON, A. S. Introduction to world vegetation. 2 ed. London: Unwin Hyman
 489 Ltd., 1988. p. 325.

490 DAUBENMIRE, R. F. Ecologia vegetal – Tratado de autoecologia de plantas. México:
 491 Editorial Limusa, 1982. p. 496.

492 EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. Bot. Rev. v. 38, n. 2, p. 201- 341, 1972.

493 FAHN, A. Plant anatomy. 4nd. Oxford: Butterworth Heinemann Ltd, 1990. p. 588.

494 FIELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.;
 495 DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido
 496 restrito no município de Água Boa, MT. Acta Bot Bras.v. 6, n. 1, p. 103-112, jan.
 497 2002.

498 FRANCO, A. C.; ROSSATO, D. R.; SILVA, L. C. R.; FERREIRA, C. S. Cerrado
 499 vegetation and global change: the role of functional types, resource availability and
 500 disturbance in regulation plant community responses to rising CO₂ levels and
 501 climate warming. Theor Exp Plant Physiol, 2014.

502 GIANOLI, E. Plasticity of traits and correlations in two populations of *Convolvulus*
503 *arvensis* (Convolvulanaceae) differing in environmental heterogeneity. v. 165, n. 5,
504 p. 825-832. 2004.

505 GIANNOTTI, E.; LEITÃO-FILHO, H. F. Comparação florística do cerrado da Estação
506 Experimental de Itirapina (SP). In: Congresso Sociedade Botânica do Estado de São
507 Paulo. Campinas, Editora da Unicamp. 1992. p. 21-25.

508 HOFFMANN, W. A.; FRANCO, A. C. Comparative growth analysis of tropical forest
509 and savanna woody plants using phylogenetically-independent contrasts. J. Ecol. v.
510 91, p. 475- 484, mai. 2003.

511 HOFFMANN, W. A. & SOLBRIG, O. T. The role of topkill in the differential response
512 of savanna woody 534 species to fire. For. Ecol. Manage. v. 180, p. 273–286. 2003.

513 HOFFMANN, W. A.; GEIGER, E. L.; GOTSCH, S. G.; ROSSATTO, D. R.; SILVA, L.
514 C. R.; LAU, O. L.; HARIDASAN, M.; FRANCO, A. C. Ecological thresholds at
515 the savanna-forest boundary: how plant traits, resources and fire govern the
516 distribution of tropical biomes. Ecol. Lett. v. 15, p. 759-768. 2012.

517 JAGER, A. K.; LIGHT, M. E.; VAN STADEN J. Effects of source of plant material
518 and temperature on the production of smoke extracts that promote germination of
519 light-sensitive lettuce seeds. Environ Exp Bot. v. 36, p. 421–429. 1996.

520 KENT, M.; COKER, P. Vegetation description analyses. Belhaven Press, London.
521 1992. p. 363.

522 KOTTEK, M.; GRIESER, J.; BECK, C.; RUDOLF, B.; RUBEL, F. World map of the
523 Koppen-Geiger climate classification update. Meteorologische Zeitschrift. v. 15, n.
524 3, p. 259-263. 2006.

525 KLINK, Carlos Augusto. 1996. Relação entre o desenvolvimento agrícola e a
526 biodiversidade. In: 1st International Symposium on Tropical Savanas -

527 Biodiversidade e Produção Sustentável de Alimentos e fibras nos Cerrados. 1996,
 528 Brasília: Anais VIII Simpósio sobre o Cerrado. Brasília, Embrapa CPAC. 1996. p.
 529 25-27.

530 LEMOS-FILHO, J. P.; GOULART, M. F.; LOVATO, M. B. Populational approach in
 531 ecophysiological studies: the case of *Plathymenia reticulata*, a tree from Cerrado
 532 and Atlantic Forest. Braz. J. Plant Physiol. v. 20, n. 3, p. 205-216. 2008.

533 KNOX, K. J. E.; CLARKE, P. J. Fire season and intensity affect shrub recruitment
 534 in temperate sclerophyllous woodlands. Oecologia v. 149, p. 730-739. 2006.

535 MAGURRAN, A. E. Ecological diversity and its measurement. New Jersey: Princeton
 536 University Press, 1988. 179 p.

537 MANNING, A.; FISHER, J.; LINDENMAYER, D. B. Scattered trees are keystone
 538 structures – Implications for conservation. Biol. Conserv. v. 132, n. 3, p. 311-321.
 539 2006.

540 MARTINS, A. B.; SEMIR, J.; GOLDENBERG, R.; MARTINS, E. O gênero *Miconia*
 541 Ruiz & Pav. (Melastomataceae) no Estado de São Paulo. Acta Bot Bras v. 10, n. 2,
 542 p. 267-316. 1996.

543 MASSI, K. G.; EUGENIO, C. U. O. and FRANCO, A. C.. Reprodução pós-fogo de
 544 espécies do estrato herbáceo em área de transição Cerrado-Mata de Galeria no
 545 Distrito Federal, Brasil. Braz. J. Biol. [online]. 2017, vol. 77, n. 4, p. 876-
 546 886. Epub May 04, 2017.

547 MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JR. M. C.;
 548 REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. Flora
 549 vascular do cerrado: Checklist com 12.356 espécies. In: S. M. SANO, S. P.
 550 ALMEIDA ; J. F. RIBEIRO, (Ed). Cerrado: ecologia e flora. EMBRAPA-CPAC,
 551 Planaltina, 2008. p. 417-1279.

552 MIGLIORINI, Renata Cardoso de Oliveira. Atributos ecológicos relacionados ao fogo
 553 de espécies lenhosas do Cerrado sentido restrito. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado
 554 em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais) – Curso de Pós-Graduação em
 555 Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Universidade Federal de Uberlândia.
 556 Uberlândia. 2013.

557 MIRANDA, H. S.; SATO, M. N.; ANDRADE, S. M. A.; HARIDASAN, M.; MORAIS,
 558 H. C. Queimadas de Cerrado: caracterização e impactos. In: AGUIAR, L. M.
 559 S.;CAMARGO, A. J. A. (Ed). Cerrado: ecologia e caracterização, Embrapa
 560 Cerrados, Planaltina. 2004. p. 69-123.

561 MISTRY, J. World savannas: ecology and human use. Great Britain: Pearson Education
 562 Limited, Prentice Hall, 2000. 344 p.

563 MOREIRA, A. G. Effects of fire protection on savanna structure in central Brazil.
 564 J.biogeogr. Londres. v. 27, p. 1021-1029, 2000.

565 NOGUEIRA, P. E.; FEIFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; DELITTI, W.;
 566 SEVILHA, A.C. Composição florística e fitossociologia de um Cerrado sentido
 567 restrito no município de Canarana, MT. Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer v. 8, p.
 568 28-43. 2001.

569 OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora
 570 of the cerrado biome. In:OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J.(Ed). The Cerrados of
 571 Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. Columbia University
 572 Press: New York, 2002.

573 PAINE, C. E. T.; COURTOIS, E. A.; PATINO, S.; SARNIENTO, C.; BARALOTO, C.
 574 Functional explanations for variations in bark thickness in tropical rain forest trees.
 575 Func. ecol. v. 24, n. 6, p. 1202 – 1210. 2010.

576 PIVELLO, V. R.; COUTINHO, L. M. Transfer of macro-nutrients to the atmosphere
 577 during experimental burnings in an open cerrado (Brazilian savanna). *J.trop.ecol.* v.
 578 8, n. 4, p. 487-497. 1992.

579 PRADO, C. H. B. DE A.; RONQUIM, C. C.; PERON, M. C. C. (Org). Balanço de
 580 carbono em duas espécies lenhosas de Cerrado cultivadas sob irradiação solar plena
 581 e sombreadas. In: SCARIOT, ET AL. Brasília: Cerrado: ecologia, biodiversidade e
 582 conservação. Ministério do Meio Ambiente. p. 197-215. 2005.

583 PRADO-JUNIOR, J. A.; SCHIAVINI, I., VALE, S. V., RAYMUNDO, D.; F LOPES,
 584 S. F.; POORTER, L. Functional traits shape size-dependent growth and mortality
 585 rates of dry forest tree species, *Journal of Plant Ecology*, V. 10, n. 6, p. 895–906.
 586 nov. 2017.

587 REZENDE, A. V.; VALE, A. T.; SANQUETTA, C. R.; FIGUEIREDO FILHO, A.;
 588 FELFILI, J. M. Comparação de modelos matemáticos para estimativa do volume,
 589 biomassa e estoque de carbono da vegetação lenhosa de um cerrado sensu stricto
 590 em Brasília, DF. *Sci. For. Piracicaba*, v. 71, n. 1, p. 65-76, 2006.

591 RIBEIRO, J. R.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomia do Bioma Cerrado. In: SANO, S.
 592 M.; ALMEIDA, S. P. Cerrado: ambiente e flora. Planaltina/DF: EMBRAPA-
 593 CPAC, 1998. Capítulo. p. 89-166.

594 WALTER, Bruno Machado Teles. Fitofisionomias do Bioma Cerrado: síntese
 595 terminológica e relações florísticas. 2006. 373 f. Tese (Doutorado em Ecologia) –
 596 Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

597 SAPORETTI, A.W. JR.; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. Phytosociology of a
 598 cerrado understorey in a stand of *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden in Bom
 599 Despacho-MG. *Rev. Bom Despacho*, v. 27, n. 3, p. 905–910. 2003.

600 SAPORETTI, A. W. JR; MEIRA NETO, J. A.; ALMADO, R. P. Fitossociologia de
 601 cerrado *sensu stricto* no município de Abaeté, MG. Arv, v. 27, n. 3, p. 413-419.
 602 2003.

603 SATO, M. N. & MIRANDA, H. S. 1996. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado
 604 *sensu stricto* submetidas a diferentes regimes de queimada. In: MIRANDA, H. S.;
 605 SAITO, C. O.; DIAS, B. F. S. (Ed.). Impactos de queimadas em áreas de cerrado e
 606 restinga. Brasília. 1996. p. 102- 111.

607 SILVA, G. T.; SATO, M. N. & MIRANDA, H. S. Mortalidade de plantas lenhosas em
 608 um campo sujo de cerrado submetido a queimadas prescritas. In: MIRANDA, H.
 609 S.; SAITO. C. O.; DIAS. B. F. S. (Ed.). Impactos de queimadas em áreas de
 610 cerrado e restinga. Brasília, DF. 1996. p. 93- 101.

611 SILVA, Letícia Gomes da. Efeito do fogo sobre a dinâmica da vegetação lenhosa de um
 612 Cerrado Rupestre e Cerrado Típico, Mato Grosso, Brasil.2013. 74 f. Dissertação
 613 (Mestrado em Ecologia e Conservação) – Pós-Graduação em Ecologia e
 614 Conservação, Universidade do Estado de Mato Grosso. Nova Xavantina. 2013.

615 SOARES, C. P. B.; LEITE, H. G.; GORGENS, E. B. Equações para estimar o estoque
 616 de carbono no fuste de árvores individuais e em plantas comerciais de eucalipto.
 617 Rev. Viçosa, Brasil, v. 29, n. 5, p. 711-718. 2005.

618 SOARES, C. P. B.; NETO, F. DE P.; SOUZA, A. L. DE. Dendometria e Inventário
 619 Florestal. Viçosa. Ed.UFV. 2006. p. 278.

620 STEUTER, A. A., MCPHERSON, G. R. Fire as a physical stress. In: BEDUNAH, D.J.,
 621 SOSEBEE, R. E. Wildland plants physiological ecology and developmental
 622 morphology. Denver: Society for Range Management, 1995. p. 550-579.

623 TRANCOSO, R.; SANO, E. E.; MENESES, P. R. The spectral changes of deforestation
624 in the Brazilian tropical Savana. *Environ Monit Assess* v. 187, n. 1, p. 1-15. USA,
625 2014.

626 VOGEL, H. L. M.; SCHUMACHER, M. V.; TRUBY, P. Quantificação de biomassa em
627 uma floresta estacional decidual em Itaara, RS, Brasil. *Ci Fl. Santa Maria*. V. 16, n.
628 4, p. 419-425. 2006.

629 WATZLAWICK, Luciano Farinha. Quantificação de Biomassa e Carbono Orgânico em
630 Povoamento de *Pinus taeda* L. no Sul do estado do Paraná – Brasil. In: 3º Simpósio
631 Latino-Americano sobre Manejo Floresta, 200, Santa Maria, RS, 2004. 465 p.

632

Author Guidelines

The essay must strive for clarity, brevity and conciseness. The text should be typed in Times New Roman, size 12, double space and with a margin of at least 2 cm. All lines must be numbered. Papers should be submitted without the identification of the authors. The authors' names, title and address of work must be presented to metadata submission and in the cover letter. Figures and tables must be inserted in the text, as close as possible to where cited.

The article will be sent to three (03) reviewers in the area in question, in the shortest possible time, without identifying the authors and will be considered as approved upon 02 favorable opinions.

Only papers written in English will be accepted.

The journal reserves the right to make changes as to rules, spelling and grammar in the original, in order to maintain the standard patterns of the language, while respecting the style of the authors. The final proofs will be sent to the authors, together with the payment slip for publication.

Papers which are published become the property of the Bioscience Journal, having their reprint, in whole or in part, subject to the express permission of the journal Editor. The original source of publication must be assigned.

No reprints will be provided. The articles will be available for printing in PDF format on the journal website.

A publication fee will be charged to the amount of R\$ 40.00 (forty reais) per published page of the approved papers to national authors and \$ 30 (thirty US dollars) for foreign authors. (Form of payment will be informed later).

Once the article has been reviewed and approved, the journal will categorize the contributions according to the following categories:

1. Original Articles - Articles that present a contribution which is entirely new to knowledge and allow other researchers, based on the written text, to judge the conclusions, check the accuracy of the analyzes and deductions of the author and repeat the investigation if they so wish. The articles must contain: Title, Summary (200 to 400 words), Keywords, Introduction, Material and Methods, Results, Discussion (or Results and Discussion) and Conclusion (optional), Acknowledgements (if applicable).

- Normas Bioscience Journal para formatação.

They must also contain: Title, Abstract (200 to 400 words) and key words in Portuguese and References.
The papers must not exceed 20 pages (including text, references, figures, and annexes).

2. Review Articles - Articles that present comprehensive and updated review of a subject of interest from the scientific community and which offer significant contribution to the area of knowledge under discussion. The articles must contain: Title, Summary (200 to 400 words), Keywords, Introduction, Development, Conclusion, Acknowledgements (if applicable). They must also contain: Title, Abstract (200 to 400 words) and keywords in Portuguese and References. The papers must not exceed 30 pages (including text, references, figures and any annexes). In this paper/work category only contributions made at the invitation of the editors (General or Associate) will be accepted for submission.

3. Case report (s) - Predominantly clinical articles, of high relevance and which are current, with original reports from clinical and basic areas. The articles must contain: Title, Summary (200 to 400 words), Keywords, Introduction, Case Report, Discussion, Conclusion (optional) and Acknowledgements (if necessary). They must also contain: Title, Abstract (200 to 400 words) and Keywords in Portuguese and References. The papers must not exceed 10 pages (including text, references, figures and any annexes).

4. Communication – Non original article, demonstrating the experience of a group or a service, preferably covering teaching, research, health policy and professional practice. Or an article to report the results (partial or not) of work that offers relevant information to scientific knowledge, but which does not allow for firm conclusions. It must contain: Title, Summary (200 to 400 words), Keywords, Introduction, Contents and Acknowledgements (if necessary). It must also contain: Title, Abstract (200 to 400 words) and Keywords in Portuguese and References. The papers must not exceed 10 pages, including attachments.

Presentation of Papers

Format: All papers/collaborations must be submitted through the Electronic System for Journal Publishing - SEER, Address:
<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/about/submissions#onlineSubmissions>

The text must be saved in RTF (Rich Text Format) extension or Microsoft Word (2003) format. The metadata must be filled out with the Paper/Work title, name (s) of author (s), last academic degree, work institution, postal address, telephone, fax and email.

The text will be cordially written with intercalation of tables and figures, already inserted in the text, with the minimum amount required for its understanding.

As a measure of secrecy the body of the paper must not include the authors' names, which must be sent separately, with personal data (title, mailing address, email address and institution to which he/she is connected).

Paper title: The title must be brief and sufficiently specific and descriptive, containing the keywords that represent the contents of the text separated by colon, both accompanied by their translation into Portuguese.

Abstract: An informative summary must be prepared with about 200 to 400 words, including objective, method, results, conclusion, accompanied by its translation into Portuguese. Both must have 800 words at most.

Keywords: The keywords must not repeat words in the title, the scientific name of the species studied must be included. Words should be separated by a colon and begin with a capital letter. Authors must submit 3-6 terms, taking into consideration that a term may be composed of two or more words.

Acknowledgements: Acknowledgements as to help received in the preparation of the paper must be mentioned at the end of the article, before the references.

Notes: The notes contained in the article must be indicated with an asterisk immediately after the sentence to which they refer. The notes must be at the bottom of the corresponding page. Exceptionally, numbers may be adopted for the notes together with asterisks on the same page. In which case, the notes with asterisks precede the notes with numbers, regardless of the order of these notes in the text.

Appendices: Appendices can be used in the case of extensive lists, statistics and other supporting elements.

Figures and Tables: Clear photos (black and white or in color), graphs and tables in black and white (strictly essential for clarity of the text) will be accepted, and must be marked in the text by their order number, in the places where they must be inserted. If the illustrations submitted have already been published, mention the source. (See rules for preparation of figures, in the next section).

Manuscripts, even if they present scientific relevance and are methodologically correct, may be refused if they are not properly organization and if they are outside the norms of the Bioscience Journal.

GUIDELINES FOR THE PREPARATION OF FIGURES

1. Figures may be made in software depending on the authors' preference (Excel, Sigma Plot, etc.) They must be inserted and sent in TIFF or JPG format with a minimum resolution of 300 dpi.

2. The figures must have a maximum width of 8.0 cm or 16.0 cm.

3. The titles and the x and y axes scale must be in Times New Roman size 11. The axis lines and other lines (e.g., regression curves) must have a thickness of 0.3mm. All information contained inside the figure (e.g., equations, captions) must be in Times New Roman size 10 or at least 8. Right hand and top edges in graphs are not necessary.

4. All figures must be conveniently inserted into the text after being mentioned, consecutively and in Arabic numerals. The figures should be inserted in the text by means of the "Insert → Image/Figure → File" command.

5. Figures may be made up of multiple graphs, both horizontal and vertical, respecting the maximum width of 16.0cm and 8.0cm, respectively. When dealing with figures of multiple graphs, the same must be identified by letters (A, B, C, D) in capital letters in brackets, source Times New Roman size 11. Papers that have been consulted and cited in the text are the responsibility of the author.

Information coming from personal communication, papers in progress and unpublished papers must not be included in the reference list, but indicated in a footnote on the page in which they are cited.

References: NBR 6023/2002. The accuracy and appropriateness of the references to papers that have been consulted and cited in the text are the responsibility of the author. Information coming from personal communication, papers in progress and unpublished papers must not be included in the reference list, but indicated in a footnote on the page where they are cited.

The references included at the end of each article must be written on separate pages from the main text, in alphabetical order according to the ABNT NBR - 6023, August 2002 norms. All authors must be mentioned in the list of references at the end of the article. The use of the expression et al is not allowed.

Observe the reference examples below:

The Book as a whole:

GRAZIANI, Mario. Cirurgia buco-maxilo-facial. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1976. 676 p.

Book chapter without proper authorship:

747 PERRINS, C. M. Social systems. In: _____. Avian ecology. Glasgow: Blackie, 1983. chapter. 2, p. 7-32.

748 **Book chapter with proper authorship:**

749 GETTY, R. The Gross and microscopic occurrence and distribution of spontaneous atherosclerosis in the
750 arteries of swine. In: ROBERT JUNIOR.; A., ATRAUSS, R. (Ed.). Comparative atherosclerosis. New York:
751 Harper & Row, 1965. p. 11-20.

752 **Monographs, dissertations and theses:**

753 CORRALES, Edith Alba Lua Segovia. Verificação dos efeitos genotóxicos dos agentes antineoplásicos
754 citrato de tamoxifen e paclitaxel. 1997. 84 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Bioquímica) – Curso
755 de Pós-Graduação em Genética e Bioquímica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 1997.

756 **Papers presented at events: Conferences, Seminars, Meetings ...**

757 NOVIS, Jorge Augusto. Extensão das ações de saúde na área rural. In: CONFERÊNCIA NACIONAL DE
758 SAÚDE, 7., 1980, Brasília. Anais... Brasília: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1980. p. 37-
759 43.

760 **Journal articles:**

761 COHEN, B. I.; CONDOS, S.; DEUTSCH, A. S.; MUSIKANT, B. L. La fuerza de fractura de tres tipos de
762 materiales para el muñon en combinacion com tres espigas endodontiacales distintas. R. Cent. C.
763 Biomed. Univ. Fed. Uberlândia, Uberlândia, v. 13, n. 1, p. 69-76, dez. 1997.

764 Observation: As for the title of the journals, a single standard must be adopted. In the list of references
765 all titles of journals must be presented abbreviated or in full, and in bold.

766 **Note:** As for electronic documents, the normal reference must be made, with information as to the
767 description on the medium or support being added at the end.

768 Example :

769 **Chapter of book with proper authorship available on CD - ROM :**

770 FAUSTO, A. I. da F.; CERVINI, R. (Org.). O trabalho e a rua. In: BIBLIOTECA nacional dos direitos da
771 criança. Porto Alegre: Associação dos Juizes do Rio Grande do Sul, 1995. 1 CD-ROM.

772 **Periodical article in electronic media:**

773 ROCHA-BARREIRA, C. A. Caracterização da gônada e ciclo reprodutivo da Collisella subrugosa
774 (Gastropoda: Acmaeidae) no Nordeste do Brasil. Brazilian Journal of Biology, São Carlos, v. 62, n. 4b,
775 nov. 2002. Disponível em: Acesso em: 20 abr. 2003.

776 Recommendations: It is recommended that the ABNT rules concerning submission of articles in
777 periodicals (NBR 6023/2002), presentation of citations in documents (NBR 10.520/2002), presentation
778 of original papers (NBR 12256), norm for dating (NBR 5892), progressive numbering of the sections of a
779 document (6024/2003) and abstracts (NBR 6028 /2003), as well as the norm for IBGE tabular
780 presentation, be observed.