



Comparison between area in natural restoration and reference in the Cerrado biome

Comparação entre área em restauração natural e de referência no bioma Cerrado

OLIVEIRA, Silene Livia Aires de⁽¹⁾; SANTOS, Guilherme Rocha dos⁽²⁾; SOUZA, Máira Jéssica Gomes de⁽³⁾; UHLMANN, Lidiane Andressa Cavalcante⁽⁴⁾; RIBEIRO, Nilton Gabriel Regis⁽⁵⁾; VIANA, Rodney Haulien Oliveira⁽⁶⁾; LOLIS, Solange de Fátima⁽⁷⁾

- (1) 0000-0002-4563-7828; Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, Tocantins (TO), Brasil. silenelivaires@yahoo.com.br
(2) 0000-0002-2914-9779; Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, Tocantins (TO), Brasil. guilhermerochasantos@hotmail.com
(3) 0000-0002-0730-4555; Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, Tocantins (TO), Brasil. mairajessica.gs@hotmail.com
(4) 0000-0002-7834-6170; Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, Tocantins (TO), Brasil. addressabio@uft.edu.br
(5) 0000-0003-3974-6902; Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, Tocantins (TO), Brasil. niltonrro4@gmail.com
(6) 0000-0001-9418-1356; Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, Tocantins (TO), Brasil. rodney@uft.edu.br
(7) 0000-0002-2413-1668; Universidade Federal do Tocantins. Porto Nacional, Tocantins (TO), Brasil. lolis.solange@gmail.com

O conteúdo expresso neste artigo é de inteira responsabilidade dos/as seus/as autores/as.

ABSTRACT

To prove the restoration of an ecosystem that has already been degraded, it must present diversity and structure similar to those of a reference ecosystem. Information like this can bring important answers about the conservation of natural systems. The objective of this study was to evaluate the restoration of a degraded area compared to a reference area, in a *sensu stricto* Cerrado region in the Canaan Farm located in the municipality of Porto Nacional, Tocantins state, Brazil. The phytosociological survey was carried out between October 2017 and February 2018. For the lifting of the phytosociology were enclosed five sample ranges in each area, adopting the method of rectangular parcels with dimensions of 20x50 m, sampling the woody plants measured 30 cm above the soil, with circumference of the stem (CAS) ≥ 10 cm. The absolute and relative parameters of frequency, density, dominance and values of importance were calculated. In the two areas of study, a total of 1.340 individuals distributed in 23 families, and 51 species were sampled. The area in restoration was the plant formation with greater richness of species (46) and higher density (28.800 ind. ha⁻¹). In this way, it is concluded that the area that has undergone anthropogenic disturbances in past decades is currently structurally similar to the reference area.

RESUMO

Para comprovar a restauração de um ecossistema que já foi degradado, este deverá apresentar diversidade e estrutura similares às de um ecossistema de referência. Informações como essa podem trazer respostas importantes sobre a conservação de sistemas naturais. O presente estudo teve como objetivo avaliar a restauração de uma área degradada comparada a uma área de referência, em uma região de Cerrado *sensu stricto* na Fazenda Canaã localizada no município de Porto Nacional, estado do Tocantins, Brasil. O levantamento fitossociológico foi realizado entre os meses de outubro do ano 2017 e fevereiro do ano 2018. Para o levantamento foram delimitadas cinco faixas amostrais em cada área, adotando-se o método de parcelas retangulares com dimensões de 20x50 m, amostrando-se plantas lenhosas mensuradas 30 cm acima do solo, com circunferência do caule (CAS) ≥ 10 cm. Foram calculados os parâmetros absoluto e relativo de frequência, densidade, dominância e os valores de importância. Nas duas áreas de estudo, foram amostrados um total de 1.340 indivíduos distribuídos em 23 famílias, e 51 espécies. A área em restauração foi a formação vegetal com maior riqueza de espécies (46) e maior densidade (28.800 ind.ha⁻¹). Dessa forma, conclui-se que a área que sofreu perturbações antrópicas em décadas passadas, atualmente se encontra estruturalmente semelhante a área de referência.

INFORMAÇÕES DO ARTIGO

Histórico do Artigo:

Submetido: 20/12/2021
Aprovado: 22/09/2022
Publicação: 10/10/2022



Keywords:

conservation, biodiversity, phytosociology.

Palavras-Chave:

conservação, biodiversidade, fitossociologia.

Introdução

O principal fator responsável pela alteração da cobertura vegetal original do Cerrado é a atividade agropecuária. Cerca de metade dos dois milhões de km² originais do Cerrado foi transformada em pastagens plantadas com gramíneas de origem africana e monoculturas, principalmente a soja, um dos principais itens da pauta de exportações do Brasil (Klink & Machado, 2005; Brasil, 2015). Agravando a situação, o Cerrado é também considerado a última fronteira agrícola do planeta (Borlaug, 2002) e tem sido pouco valorizado em termos de conservação, permanecendo inalterados apenas 19,9% de sua vegetação nativa (Strassburg, 2017).

O maior desafio para conservação do Cerrado é manter a atividade agrícola e o aumento da produtividade sem aumentar o desmatamento. Pesquisadores argumentam que o uso de áreas já desmatadas seria suficiente para atender as demandas atuais, porém, na prática isto ainda não é perceptível (Fernandes et al., 2016). Outra alternativa, seria investir na restauração do Cerrado, estimulando estudos de restauração ecológica, considerando a elevada capacidade de regeneração natural do Cerrado (Durigan, 2005). Visto que se tratando de recuperação de uma área, uma das práticas mais usuais pode ser o seu simples isolamento, evitando a continuação dos processos de degradação (Bordini, 2007). Sendo assim, é necessário concentrar esforços no sentido que enfoquem a dinâmica da regeneração natural do Cerrado, visando fornecer informações que possam contribuir para o conhecimento e subsidiar ações de preservação dos fragmentos existentes (Fidelis & Godoy, 2003; Sena & Pinto, 2008; Durigan et al., 2011).

Estudos de regeneração da vegetação nativa em áreas agrícolas, inicialmente desmatadas e abandonadas após o uso concluíram que o processo de revegetação natural inicia-se com a reprodução de espécies cujas sementes ali chegaram, germinaram e as plantas se estabeleceram (Odum, 1988). Para Paulo et al. (2015) a recuperação da cobertura vegetal do cerrado apresenta resultado considerado mais rápido com a regeneração por brotação. Contudo depende do tempo de degradação e das propriedades físico-químicas do solo. Para saber se um ecossistema está restaurado, este deverá apresentar diversidade e estrutura similares às de um ecossistema de referência. Conhecer a composição do estrato regenerativo pode trazer respostas importantes para a conservação de sistemas naturais (Mendes, 2002).

No presente estudo, comparou-se a estrutura da comunidade vegetal em duas áreas de Cerrado *sensu stricto*, no município de Porto Nacional, estado do Tocantins, Brasil. Uma área em regeneração há aproximadamente trinta anos e outra de Cerrado preservado, com o intuito de analisar se a diversidade de plantas vasculares no Cerrado em regeneração é similar ao do Cerrado nativo.

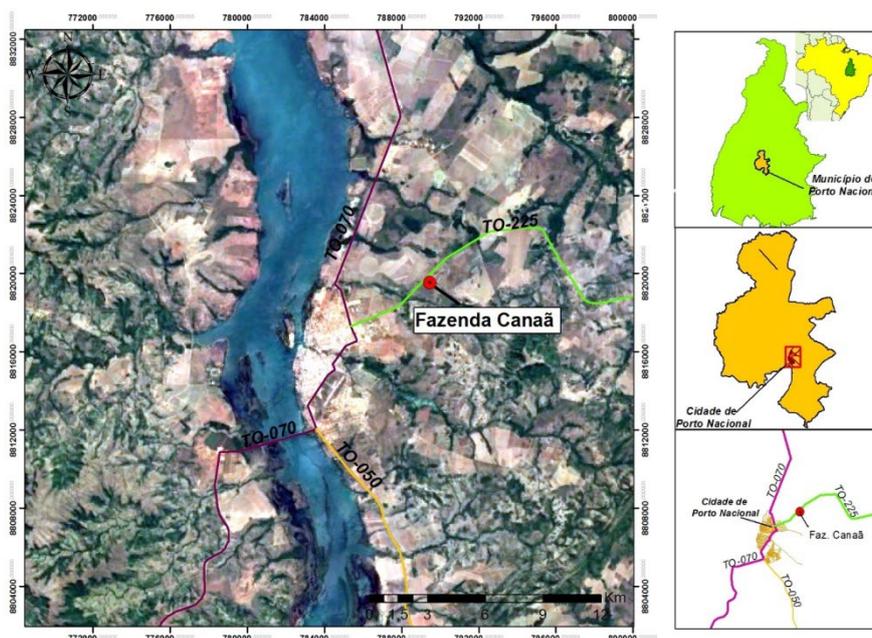
Materiais e métodos

Áreas de estudo

O estudo foi realizado em duas áreas de Cerrado *sensu stricto*, caracterizado por apresentar árvores de porte baixo e tortuosas (Ribeiro; Walter, 2008). As áreas estão localizadas na Fazenda Canaã (10°40'17,6"S 48°20'53"W), município de Porto Nacional, estado do Tocantins, Brasil, aproximadamente a 10 km do centro urbano, às margens da rodovia TO - 255 (Fig. 1). As áreas selecionadas para estudo representam dois ambientes de uma mesma região, sendo uma área em restauração com sinais de leiras, acúmulo de raízes, troncos e restos vegetais oriundos do desmatamento a qual está há aproximadamente trinta anos sem intervenções antrópicas (informação pessoal) e uma área de referência (Cerrado nativo), que não apresenta sinais de atividade antrópica, mantendo-se com a vegetação original.

Figura 1.

Localização das áreas em estudo. Fazenda Canaã, município de Porto Nacional, estado do Tocantins, Brasil.



Fontes: Dados da pesquisa (2018)

Levantamento fitossociológico

O levantamento fitossociológico foi realizado entre os meses de outubro do ano 2017 e fevereiro do ano 2018.

Foram delimitadas cinco faixas amostrais em cada área (Cerrado em restauração e nativo), onde se adotou o método de parcelas retangulares (Felfili et al., 2005) com dimensões

de 20x50 m, distante 20 metros entre si, totalizando 5.000 m² (0,5 ha) em cada área. O critério de inclusão foi plantas lenhosas com no mínimo 10 cm de circunferência a 30 cm altura do solo (CAS), medidas com auxílio de uma fita métrica e a altura estimada visualmente através de varão graduado (Moro; Martins, 2011). Todas as plantas dentro do critério de inclusão foram identificadas adotando os critérios APG IV (2016).

Para cada área, foram calculados os seguintes descritores fitossociológicos: densidade, frequência, dominância (absoluta e relativa) e valor de importância segundo Mueller-Dombois e Ellenberg (1974). Calculou-se a riqueza e a diversidade pelo índice de Shannon-Weaver (Magurran, 1988). Os respectivos descritores da área estudada foram obtidos utilizando o programa Fitopac versão 2.1.2 (Shepherd, 2010).

Resultados e discussão

No presente estudo, foram amostrados um total de 1.340 indivíduos distribuídos em 23 famílias, 43 gêneros e 51 espécies (Tab. 1). A respectiva representatividade de espécies está compreendida no intervalo de 50 a 80 espécies normalmente encontradas nos cerrados do Distrito Federal e na Chapada Pratinha (Felfili & Silva Júnior 1992; Felfili et al., 1994), corroborado por Teixeira et al. (2004) os quais estudando a florística e a fitossociologia de áreas de cerrado, no nordeste do estado de São Paulo, constataram 53 espécies, distribuídas em 30 famílias. No entanto, o número de espécies (51) foi menor, quando comparado com a riqueza encontrada na Chapada dos Veadeiros, em trabalho realizado por Felfili e Felfili (2001), que compreendia de 82 a 97 espécies. Faz parte da característica da fisionomia *sensu stricto* a situação da estrutura ser formada por poucas espécies (Felfili et al., 2005).

A família mais representativa na área total do presente estudo foi a Fabaceae Lindl., representada por nove espécies, seguida pelas famílias Vochysiaceae A.St.-Hil. seis, Malpighiaceae Juss. quatro e pelas famílias Annonaceae Juss., Dilleniaceae Salisb. e Ebenaceae Gürke, sendo estas representadas por três espécies cada. A família Fabaceae tem sido registrada como uma das mais ricas em espécies nos levantamentos realizados no domínio Cerrado (De Paula et al., 2015; Mendonça et al., 1998; Silva et al., 2002; Weiser & Godoy, 2001), seguida pela família Vochysiaceae A.St.-Hil., que demonstrou elevada riqueza de espécies, em áreas no Cerrado *sensu stricto* da Fazenda Água Limpa (Felfili & Silva Júnior, 1992) e na Estação Ecológica de Águas Emendadas (Felfili et al., 1994), no DF. O gênero *Byrsonima* foi o mais diversificado, com três espécies.

A densidade total da área do Cerrado nativo foi de 24.800 ind.ha⁻¹ e a área basal total de 4.026 m²ha⁻¹. Na área de referência/nativa os 620 indivíduos mensurados foram distribuídos em 20 famílias, 35 gêneros e 43 espécies, ranqueadas em ordem decrescente de índice de valor de Importância (IVI). As dez espécies com os maiores valores de importância representam 56,38 do IVI total. As cinco espécies que mais se destacaram foram: *Qualea*

parviflora representando 29,53 do total, seguida por *Salvertia convallariodora*, *Qualea multiflora*, *Caryocar brasiliense*, *Qualea grandiflora* (Tab. 2).

Quanto à área do Cerrado em restauração a densidade apresentada foi de 28.800 ind.ha⁻¹ e a área basal total foi 6.175 m².ha⁻¹. Na área em restauração foram amostrados 720 indivíduos, distribuídos em 21 famílias, 36 gêneros e 54 espécies. Constatou-se que a área em regeneração possui praticamente as mesmas espécies da área de referência (Tab. 3). As dez espécies com os maiores valores de importância representam 56,38 do IVI total. As cinco espécies que mais se destacaram foram: *Salvertia convallariodora* representando 27,31 do total do IVI, seguida por *Connarus suberosus*, *Caryocar brasiliense*, *Qualea grandiflora* e *Buchenavia tomentosa* (Tab. 2). Observou-se que as espécies com maior IVI em ambas as áreas também são mencionadas em outros trabalhos (Assunção & Felfili, 2004; Felfili & Silva Júnior, 1992).

Áreas abandonadas pós atividades agrícolas tendem a processos de revegetação natural. Estudos mostram que tais processos podem ser promovidos pela existência de especificidades das plantas do cerrado, dentre elas estruturas subterrâneas bem desenvolvidas como as raízes, xilopódios, tubérculos, que favorecem uma rebrota mais rápida e, plantas com vigor (Paulo et al., 2015), como também a chegada de sementes e de possíveis bancos de sementes presentes no solo, predispondo a reprodução de espécies e estabelecimento das plantas, sendo a área recolonizada com uma comunidade semelhante à estrutura original (Odum, 1988; Machado et al., 2013). Estudos realizados por Benítez-Malvido e Martínez-Ramos (2003) também consideram que a principal fonte de regeneração das espécies vegetais em ambientes tropicais, ocorre via chuva de sementes. Tanto as modificações estruturais quanto as florísticas são provenientes diretamente, da chegada de sementes no território (Hardesty; Parker, 2003). Scoti et al. (2016) descrevem que a chuva de sementes consiste em todas as sementes que chegam em determinado local por meio de diferentes formas de dispersão. Formas em que estas podem chegar da própria área, mantendo assim a diversidade local e, também de áreas próximas, contribuindo para o aumento da riqueza de espécies e a variabilidade genética das populações.

Tabela 1.

Listagem das famílias e respectivas espécies amostradas no levantamento fitossociológico realizado em área de Cerrado sensu stricto na fazenda Canaã, município de Porto Nacional, estado do Tocantins, Brasil, 2018.

Família	Espécie
Anacardiaceae R.Br.	<i>Anacardium occidentale</i> L
Annonaceae Juss.	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. <i>Annona crassiflora</i> Mart. <i>Annona coriacea</i> Mart.
Apocynaceae Juss.	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes
Bignoniaceae Juss.	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore

	<i>Zeyheria montana</i> Mart.
Calophyllaceae J.Agardh	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.
Caryocaraceae Szyszyl.	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.
Chrysobalanaceae R.Br.	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.
Combretaceae R.Br.	<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler
Connaraceae R.Br.	<i>Connarus suberosus</i> Planch.
Dilleniaceae Salisb.	<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil
	<i>Curatella americana</i> L.
Ebenaceae Gürke	<i>Diospyros hispida</i> A.DC.
	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.
Fabaceae Lindl.	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville
	<i>Andira cujabensis</i> Benth.
	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne
	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke
	<i>Parkia platycephala</i> Benth.
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.
	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel
Lythraceae J.St.-Hil.	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl
Malpighiaceae Juss.	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth
	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.
	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.
Melastomataceae A. Juss.	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana
	<i>Mouriri pusa</i> Gardner
	<i>Mouriri elliptica</i> Mart.
Morta	Morta
Myrtaceae Juss.	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.
	<i>Psidium myrtoides</i> O.Berg
Ochnaceae DC.	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.
Rubiaceae Juss.	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.
Simaroubaceae DC.	<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.
Vochysiaceae A.St.-Hil.	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.
	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.
	<i>Vochysia rufa</i> Mart.
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.

Fonte: Dados da pesquisa (2018)

Tabela 2.

Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas amostradas no levantamento realizado em uma área de referência/nativa do Cerrado sensu stricto na Fazenda Canaã, município de Porto Nacional, estado do Tocantins, Brasil, 2018.

Espécies	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	63	2520	10.16	100	4.07	24.63	15.30	29.53
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	83	3320	13.39	100	4.07	19.26	11.96	29.42
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	87	3480	14.03	100	4.07	14.66	9.11	27.21
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	19	760	3.06	100	4.07	11.80	7.33	14.46
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	29	1160	4.68	100	4.07	8.65	5.37	14.12
<i>Byrsonima crassifolia</i>	27	1080	4.35	100	4.07	7.74	4.81	13.23
<i>Curatella americana</i> L.	14	560	2.26	80	3.25	9.52	5.91	11.42
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	21	840	3.39	80	3.25	5.92	3.67	10.31
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	23	920	3.71	60	2.45	6.01	3.73	9.89
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil	19	760	3.06	100	4.07	3.98	2.47	9.60
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	20	800	3.23	100	4.07	3.47	2.15	9.45
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	16	640	2.58	100	4.07	3.58	2.22	8.87
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	14	560	2.26	80	3.25	3.38	2.10	7.61
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	16	640	2.58	80	3.25	2.60	1.62	7.45
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	13	520	2.10	80	3.25	2.76	1.72	7.07
<i>Davilla nitida</i> (Vahl) Kubitzki	13	520	2.10	80	3.25	2.48	1.54	6.89
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	12	480	1.94	80	3.25	2.63	1.63	6.82
Morta	12	480	1.94	80	3.25	2.53	1.57	6.76
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	9	360	1.45	60	2.44	2.77	1.72	5.61
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	13	520	2.10	60	2.44	1.09	0.68	5.22
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	9	360	1.45	80	3.25	0.76	0.47	5.17
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	11	440	1.77	60	2.44	0.76	0.47	4.68
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	6	240	0.97	60	2.44	1.53	0.95	4.36
<i>Annona coriacea</i> Mart.	7	280	1.13	60	2.44	0.70	0.44	4.01
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	8	320	1.29	40	1.63	1.66	1.03	3.95
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	14	560	2.26	20	0.81	1.35	0.84	3.91
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	5	200	0.81	60	2.44	1.05	0.65	3.90
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	11	440	1.77	20	0.81	1.92	1.19	3.77
<i>Anacardium occidentale</i> L	3	120	0.48	40	1.63	2.63	1.63	3.74
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	2	80	0.32	20	0.81	2.82	1.75	2.88
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	3	120	0.48	20	0.81	1.18	0.74	2.03
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	2	80	0.32	20	0.81	1.15	0.72	1.85
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	3	120	0.50	20	0.81	0.64	0.40	1.71
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	2	80	0.32	20	0.81	0.63	0.39	1.52
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	1	40	0.16	20	0.81	0.47	0.29	1.26
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	1	40	0.16	20	0.81	0.44	0.27	1.24
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	1	40	0.16	20	0.81	0.44	0.27	1.24
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	2	80	0.32	20	0.81	0.17	0.10	1.23
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	1	40	0.16	20	0.81	0.34	0.21	1.18
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	1	40	0.16	20	0.81	0.33	0.20	1.17
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	1	40	0.16	20	0.81	0.31	0.19	1.16
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	1	40	0.16	20	0.81	0.17	0.10	1.07

<i>Andira cujabensis</i> Benth.	1	40	0.16	20	0.81	0.09	0.06	1.03
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don	1	40	0.16	20	0.81	0.05	0.03	1.00
Total	62	2480	100.0	246	100.0	161.0	100.0	300.0
	0	0	0	0	0	5	0	0

Nota: NI = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); IVI – índice valor de importância.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

A família com maior representatividade, em ambas as áreas, foi a Fabaceae com nove espécies correspondendo 11,29% do total de espécies para a área de referência e 18,39% para a área em restauração, seguida pela Vochysiaceae (cinco), Malpighiaceae (quatro), Annonaceae e Melastomataceae com três espécies cada. As áreas apresentam similaridades entre si, onde as três famílias Fabaceae, Vochysiaceae e Malpighiaceae representaram 67% do total de espécies. Resultado semelhante a este foi verificado por Giacomini et al. (2013) fazendo um estudo florístico e fitossociológico em áreas de campo sujo e Cerrado *sensu stricto* na estação ecológica de Pirapitinga - MG, verificando o mesmo padrão, em que a família Fabaceae era a mais rica com quinze espécies, seguidas pela Vochysiaceae (seis) e Malpighiaceae (quatro).

Devido a capacidade de produção de nodosidade nas raízes, a família Fabaceae apresenta maior adaptação em regiões com baixo teor de nitrogênio, se destacando em relação às outras espécies, principalmente no Cerrado que geralmente é pobre em nutrientes (Cordeiro, 2000). Já a família Vochysiaceae possui a capacidade de acumular alumínio (Haridasan; Araújo, 1988), podendo proporcionar vantagem competitiva para se desenvolver em solos ácidos e ricos neste elemento como os encontrados no Cerrado (Felfili; Silva Júnior, 1993).

Na área de referência, as espécies representadas por um indivíduo corresponderam a 1,45% do total de espécies, as quais foram: *Miconia albicans* (Sw.) Triana, *Himatanthus obovatus* (Müll.Arg.) Woodson, *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S. Moore, *Dimorphandra mollis* Benth, *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart, *Mouriri elliptica* Mart, *Leptolobium dasycarpum* Vogel, *Andira cujabensis* Benth e *Salacia crassifolia* (Mart. ex Schult.) G. Don. Na área em recuperação, as espécies representadas por um indivíduo corresponderam a 1,39% do total de espécies, sendo elas *Byrsonima verbascifolia* (L.) DC, *Byrsonima coccolobifolia* Kunth, *Physocalymma scaberrimum* Pohl, *Psidium myrtoides* O. Berg, *Byrsonima pachyphylla* A. Juss., *Vatairea macrocarpa* (Benth.) Ducke, *Davilla elliptica* A. St.-Hil, *Zeyheria montana* Mart., *Bauhinia rufa* (Bong.) Steud., *Erythroxylum deciduum* A. St.-Hil.. Destas, cinco ocorreram em ambas as áreas, as demais foram em áreas exclusivas.

As espécies com 100% de frequência encontradas em ambas as áreas são: *Q. parviflora* Mart, *S. convallariodora* A. St.-Hil, *C. brasiliense* Cambess e *Q. grandiflora* Mart. Destas, três

são da família Vochysiaceae, uma das mais abundantes e importantes da flora lenhosa do Cerrado *sensu stricto* (Felfili & Silva Júnior, 1993; Felfili et al., 1994; Ratter et al., 2003).

Tabela 3.

Parâmetros fitossociológicos das espécies lenhosas amostradas no levantamento realizado em uma área em recuperação do Cerrado sensu stricto na Fazenda Canaã no município de Porto Nacional, estado do Tocantins, Brasil, 2018.

Espécies	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	66	2640	9.17	100	3.70	35.66	14.44	27.31
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	81	3240	11.25	100	3.70	18.93	7.66	22.62
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	31	1240	4.31	100	3.70	29.42	11.91	19.92
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	50	2000	6.94	100	3.70	19.01	7.70	18.34
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	50	2000	6.94	80	2.96	14.15	5.73	15.64
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.	34	1360	4.72	100	3.70	12.65	5.12	13.55
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	27	1080	3.75	100	3.70	14.67	5.94	13.39
<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	37	1480	5.14	100	3.70	10.55	4.27	13.11
<i>Andira cujabensis</i> Benth.	47	1880	6.53	60	2.22	8.07	3.27	12.02
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	34	1360	4.72	100	3.70	3.63	1.47	9.9
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	26	1040	3.61	100	3.70	6.18	2.50	9.82
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	23	920	3.19	40	1.48	12.09	4.89	9.57
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	22	880	3.06	100	3.70	6.66	2.70	9.46
Morta	20	800	2.78	100	3.70	7.21	2.92	9.4
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	18	720	2.50	100	3.70	3.30	1.34	7.54
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	12	480	1.67	60	2.22	8.59	3.48	7.37
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	10	400	1.39	80	2.96	3.73	1.51	5.86
<i>Mouriri pusa</i> Gardner	11	440	1.53	80	2.97	2.93	1.19	5.68
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	11	440	1.53	80	2.96	2.92	1.17	5.67
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	9	360	1.25	80	2.96	3.02	1.22	5.43
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	13	520	1.81	80	2.96	1.34	0.54	5.31
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	6	240	0.83	60	2.22	4.50	1.82	4.88
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	7	280	0.97	80	2.96	1.66	0.67	4.61
<i>Annona coriacea</i> Mart.	11	440	1.53	60	2.22	1.83	0.74	4.49
<i>Anacardium occidentale</i> L.	6	240	0.83	80	2.97	1.41	0.57	4.37
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	7	280	0.97	60	2.22	2.38	0.96	4.16
<i>Curatella americana</i> L.	9	360	1.25	40	1.50	2.30	0.93	3.66
<i>Mouriri elliptica</i> Mart.	7	280	0.97	60	2.22	1.06	0.43	3.62
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	5	200	0.69	60	2.22	1.25	0.51	3.42
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	5	200	0.69	40	1.50	1.85	0.75	2.92
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.	4	160	0.56	40	1.50	1.05	0.42	2.46
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	5	200	0.68	40	1.50	0.32	0.13	2.3
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	4	160	0.56	20	0.74	0.98	0.40	1.69
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	2	80	0.28	20	0.74	0.49	0.20	1.22
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	1	40	0.14	20	0.74	0.29	0.12	1.0
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	1	40	0.14	20	0.74	0.22	0.09	0.97
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	1	40	0.14	20	0.74	0.20	0.08	0.96
<i>Psidium myrtoides</i> O.Berg	1	40	0.14	20	0.74	0.15	0.06	0.94
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	1	40	0.14	20	0.74	0.09	0.04	0.92
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	1	40	0.14	20	0.74	0.08	0.03	0.91
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	1	40	0.14	20	0.74	0.07	0.03	0.91
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	1	40	0.14	20	0.74	0.06	0.02	0.9
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	1	40	0.14	20	0.74	0.05	0.02	0.9
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	1	40	0.14	20	0.74	0.03	0.01	0.89
Total	720	28800	100.00	2700	100.00	247.03	100.00	300.00

Nota: NI = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa (%); IVI – índice valor de importância.

Fonte: Dados da pesquisa (2018).

Na área de referência, a espécie *Q. parviflora* Mart. se destacou por apresentar densidade relativa (10,1), frequência relativa (4,07), dominância relativa (15,3 do total) e IVI (29,53 do total). Na área em recuperação a espécie *S. convallariodora* A.St.-Hil. apresentou respectivamente densidade relativa (9,17), frequência relativa (3,70), dominância relativa (14,4 do total) e IVI (27,31 do total). Foi possível observar que ocorre uma dominância ecológica nas duas áreas, visto que das 44 espécies amostradas na área de referência, 6 somaram mais de 50% do número total enquanto que na área em restauração as 6 primeiras constituíram 49%. A espécie *Q. grandiflora* Mart também foi bastante representativa no trabalho de Teixeira et al. (2004).

Algumas das espécies anteriormente citadas em ambas as áreas, são protegidas pela Legislação Estadual (TOCANTINS, 1989) devido ao seu valor para a fauna, serviços ecossistêmicos e população humana. Dentre elas estão *Byrsonima* spp, *Caryocar brasiliense* Cambess., *Hancornia* spp. e *Mouriri* spp. conforme relação de espécies disponível no site oficial do Instituto Natureza do Tocantins – Naturatins (2017).

Quanto à diversidade de espécies, na área de referência o valor observado para o índice de Shannon-Weaver (H') foi de 3,16 nats./ind., na formação de Cerrado em recuperação o respectivo índice foi de 3,23 nats./ind.. Ambas indicaram alta diversidade estando situados na faixa de trabalhos como os realizados por Felfili et al. (1992; 1994; 2001) em 15 localidades na Chapada dos Veadeiros, na Pratinha e do Espigão Mestre do São Francisco, em que os referidos índices variaram entre 3,04 a 3,73. Mantovani (1998) relatou valores do índice de diversidade de Shannon-Weaver para sítios de Cerrado de até 3,64 nats./ind. Valores similares a este foram encontrados por outros autores em áreas do Cerrado *sensu stricto* indicando que estas áreas estão dentro da faixa analisada para estudos de formações vegetais parecidas (Balduino et al., 2005), corroborando também com dados de Medeiros e Walter (2012) em trabalhos realizados no Cerrado de mesma fitofisionomia, município de Filadélfia, região norte do estado do Tocantins, que apresentou os seguintes dados em 1 ha: H' (3,32) riqueza (53), 28 famílias, DA (789), DoA (9,5).

Conclusões

Após trinta anos aproximadamente, a estrutura do Cerrado em regeneração é bastante similar à do Cerrado preservado, isto é, existe uma grande similaridade entre as áreas.

Desde que tenha áreas de Cerrado preservado próximo a área degradada, a chuva de sementes associada a atributos peculiares de plantas do cerrado que promovem a rebrota, será suficiente para regeneração desta.

A área em restauração foi a formação vegetal com maior riqueza de espécies (46) e maior densidade. Dessa forma, considera-se que a área que sofreu perturbações antrópicas em décadas passadas, atualmente se encontra estruturalmente semelhante à área de referência.

Essa diversidade de espécies pode ser considerada um requisito para avaliar o grau de sustentabilidade local.

Preservar e conservar áreas do Cerrado são ações indispensáveis para manutenção de serviços ecossistêmicos considerando entre outros fatores que vários organismos dependem da vegetação nativa para abrigo, forrageamento e reprodução.

REFERÊNCIAS

- APG IV. (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, (181), pp. 1-20. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/boj.12385>
- Assunção, S. L.; Felfili, J. M. (2004). Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 18 (4), pp. 903-909. <https://www.scielo.br/j/abb/a/wzYQVjBCVK8W3MzVrvZHMty/?lang=pt&format=pdf>
- Balduino, A. P. C.; Souza, A. L.; Neto, J. A. A. M.; Silva, A. F.; Júnior, M. C. S. (2005). Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. *Revista Árvore*, 29 (1), pp. 25-34. <https://www.scielo.br/j/rarv/a/zVPWGKSqrXZ7XVc5gMfcXnC/?lang=pt&format=pdf>
- Benítez-Malvido, J.; Martínez-Ramos, M. (2003). Influence of edge exposure on tree seedling species recruitment in tropical rain forest fragments. *Revista Biotrópica*, 35 (4), pp. 530-541. https://www.researchgate.net/publication/227521091_Influence_of_Edge_Exposure_on_Tree_Seedling_Species_Recruitment_in_Tropical_Rain_Forest_Fragments1
- Bordini, M. C. P. (2007). *Manejo da regeneração natural de vegetação de cerrado, em áreas de pastagem, como estratégia de restauração na Fazenda Santa Maria do Jauru, município de Porto Espiridião, MT*. [Dissertação de Mestrado em Recursos Florestais, Universidade de São Paulo]. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, São Paulo, Brasil. <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11150/tde-03072007-094456/publico/MichelleBordini.pdf>
- Borlaug, N. E. (2002). Feeding a world of 10 billion people: The miracle ahead. *In Vitro Cellular & Developmental Biology - Plant*, 38 (2), pp. 221-228. <https://www.jstor.org/stable/20065038>
- Brasil. Ministério do Meio Ambiente. (2015). *Mapeamento do uso e cobertura do Cerrado: projeto TerraClass Cerrado 2013 (2ª ed.)*. Brasília. http://www.dpi.inpe.br/tccerrado/Metodologia_TCCerrado_2013.pdf
- Cordeiro, L. (2000). Fixação de nitrogênio em leguminosas ocorrentes no cerrado. In: A. L. Klein (Org.), *Eugene Warming e o Cerrado brasileiro: um século depois*. (pp. 131-145). Unesp. <https://jbb.ibict.br/bitstream/1/1326/1/Eugen%20Warming%20e%20o%20cerrado%20brasileiro%20um%20s%3%a9culo%20depois.pdf>
- De Paula, A.; Martins, F. Q.; Batalha, M. A. P. L.; Rodrigues, R.; Manhães, M. A. (2015). Riqueza, diversidade e composição florística em áreas de cerrado em regeneração e preservado na estação ecológica de Itirapina - SP. *Ciência Florestal*, 25 (1), pp. 231-238. <https://www.scielo.br/j/cflo/a/zx5rLrPy6HjNmQhghSRrdhD/abstract/?lang=pt>
- Durigan, G. Restauração da cobertura vegetal em região de domínio do cerrado. (2005). In: A. P. M. Galvão; V. Porfírio-da-Silva (Ed.), *Restauração florestal: fundamentos e estudos de caso*. (pp. 103-118). Colombo: Embrapa Florestas. <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/311326>

- Durigan, G.; Melo, A. C. G.; Max, J. C. M.; Boas, O. V.; Contieri, W. A.; Ramos, V. S. (2011). *Manual para recuperação da vegetação do cerrado* (3ª ed.). SMA.
https://sigam.ambiente.sp.gov.br/Sigam3/Repositorio/222/Documentos/Manual_recuperacao_cerrado.pdf
- Felfili, J. M.; Filgueiras, T. S.; Haridassan, M.; Mendonça, R. C.; Rezende, A. V.; Silva Júnior, M. C. (1994). Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos. *Caderno de Geociências do IBGE*, (12), pp. 75-166.
<https://www.semanticscholar.org/paper/Projeto-biogeografia-do-bioma-cerrado-%3A-vegetacao-%26-Feldili-Filgueiras/c8dbe7f05afb24e67d4f72ceaf038a2c596aaa4f>
- Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C. (1992). Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. In: P. A. Furley; J. A. Proctor; J. A. Ratter, *Nature and dynamics of forest-savanna boundaries*. (pp. 393-415). Chapman & Hall.
<https://eurekamag.com/research/031/467/031467558.php>
- Felfili, J. M.; Silva Júnior, M. C. (1993). Comparative study of cerrado (*sensu stricto*) vegetation in Central Brazil. *Journal Of Tropical Ecology*, 9 (3), pp. 277-289.
<https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-tropical-ecology/article/abs/comparative-study-of-cerrado-sensu-stricto-vegetation-in-central-brazil/4BDB89875EDFEE7E6C4AE7E59B3D2B4A>
- Felfili, J. M.; Carvalho, F. A.; Raídar, R. F. (2005). *Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal*. Universidade de Brasília.
<https://docplayer.com.br/10527599-Manual-para-o-monitoramento-de-parcelas-permanentes-nos-biomas-cerrado-e-pantanal.html>
- Felfili, M. C.; Felfili, J. M. (2001). Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu strictu* da Chapada Pratinha, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, 15 (2), pp. 243-254.
<https://www.scielo.br/j/abb/a/DnZLwBVGbQcss5X4rRTm6Yt/?lang=pt>
- Fernandes, G. W.; Fernando, P.; Sanchez, M.; Scariot, A. (2016). *Cerrado: em busca de soluções sustentáveis*. Vertente produções artísticas.
https://www.researchgate.net/publication/323629201_Cerrado_em_busca_de_solucoes_sus_tentaveis
- Fidelis, A. T.; Godoy, S. A. P. (2003). Estrutura de um cerrado *stricto sensu* na Gleba Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP, Brasil. *Acta Botânica Brasileira*, 17 (4), pp. 531-539.
<https://www.scielo.br/j/abb/a/75bTJfJCZYRbh77bnpwh47H/?lang=pt>
- Giácomo, R. G.; Carvalho, D. C.; Pereira, M. G.; Souza, A. B.; Gaudi, T. D. (2013). Florística e fitossociologia em áreas de campo sujo e cerrado *sensu stricto* na estação ecológica de Pirapitinga - MG. *Ciência Florestal*, 23 (1), pp. 29-43.
<https://www.scielo.br/j/cflo/a/LTMYDj68C6FGzkQ5DfvKLx/abstract/?lang=pt>
- Hardesty, B. D.; Parker, V. T. (2003). Community seed rain patterns and a comparison to adult community structure in a West African tropical Forest. *Plant Ecology*, (164), pp. 49-64.
<https://link.springer.com/article/10.1023/A:1021251831806>
- Haridassan, M.; Araújo, G. M. (1988). Aluminium accumulating species in two forest communities in the cerrado region of the central Brazil. *Forest Ecology and Management*, 24 (1), pp. 15-26.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0378112788900217>
- Klink, C. A.; Machado, R. B. (2005). A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1 (1), pp. 147-155.
https://www.researchgate.net/publication/228342037_A_conservacao_do_Cerrado_brasileiro
- Machado, V. M.; Santos, J. B.; Pereira, I. M.; Lara, R. O. (2013). Avaliação do banco de sementes de uma área em processo de recuperação em cerrado campestre. *Planta Daninha*, 31 (2), pp. 303-312.

<https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2021019987>

- Magurran, A. E. (1998). *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University.
- Mantovani, W. (1998). Methods for assessment of terrestrial phanerogams biodiversity. In: C. E. M. Bicudo; N. A. Menezes (Eds.), *Biodiversity in Brazil*. (pp. 119-144). Cnpq.
- Medeiros, M. B.; Walter, B. M. T. (2012). Composição e estrutura de comunidades arbóreas do Cerrado *stricto sensu* no norte do Tocantins e sul do Maranhão. *Revista Árvore*, 36 (4), pp. 673-683.
<https://www.scielo.br/j/rarv/a/tWCC95BKDXxLJHk849grVfB/abstract/?lang=en>
- Mendes, S. (2002). *Comparação entre os estratos arbóreos e de regeneração na mata de galeria da Estação Ecológica do Panga*. [Dissertação de Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, UFU]. Instituto de Biologia.
<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/26794/1/ComparacaoEntreEstratos.pdf>
- Mendonça, R. C.; Felfili, J. M.; Walter, B. M. T.; Silva Júnior, M. C. (1998). Flora vascular do cerrado. In: S. M. Sano; S. P. Almeida, *Cerrado, Ambiente e flora*. (pp. 289-556). Embrapa Cpac.
- Moro, M. F.; Martins, F. R. (2011). Métodos de levantamento do componente arbóreo-arbustivo. In: J. M. Felfili; P. V. Eisenlohr; M. M. R. F. Melo; L. A. Andrade; J. A. A. Meira Neto (Eds.), *Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Caso*. (pp. 174-212). Universidade Federal de Viçosa.
- Mueller-Dombois, D.; ElleMBERG, H. *Aims and methods of vegetation ecology*. (1974). John Willey & Sons.
- Odum, E. P. (1988). *Ecologia*. Guanabara.
- Portaria nº 44/2017, art. 3º, do Instituto Natureza do Tocantins – Naturatins. (2017). Diário Oficial do Estado do Tocantins: nº 4.548/2016.
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=336831>
- Ratter, J. A.; Bridgewater, S.; Ribeiro, J. F. (2003). Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation iii: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal Of Botany*, 60 (1), pp. 57-109.
<https://www.cambridge.org/core/journals/edinburgh-journal-of-botany/article/abs/analysis-of-the-floristic-composition-of-the-brazilian-cerrado-vegetation-iii-comparison-of-the-woody-vegetation-of-376-areas/C38C88C47A7B9F85C157CA962F6C5E6C>
- Ribeiro, J. F.; Walter, B. M. T. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. (2008). In: S. M. Sano, S. P. Almeida, J. F. Ribeiro (Eds.), *Cerrado: ecologia e flora*. (pp. 153-212). Embrapa Informação Tecnológica.
<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/570911/cerrado-ecologia-e-flora>
- Scoti, M. S. V.; Araújo, M. M.; Tonetto, T. T.; Longhi, S. J. (2016). Dinâmica da chuva de sementes em remanescente de floresta estacional subtropical. *Ciência Florestal*, 26 (4), pp. 1179-1188.
<https://www.scielo.br/j/cflo/a/MsPs45vz4FFQvFngLHB5Cmg/?lang=pt>
- Sena, A. L. M.; Pinto, J. R. R. (2008). *Regeneração natural em áreas degradadas com enfoque na capacidade de resiliência das espécies lenhosas do Cerrado*. In: Simpósio Nacional Cerrado; Simpósio Internacional Savanas Tropicais.
<https://docplayer.com.br/35383477-Regeneracao-natural-em-areas-degradadas-com-enfoque-na-capacidade-de-resiliencia-das-especies-lenhosas-do-cerrado.html>
- Shepherd, G. J. (2010). *Fitopac 2.1.2*. Unicamp.
- Silva, L. O.; Costa, D. A.; Filho, K. E. S.; Ferreira, H. D.; Brandão, D. (2002). Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. *Acta Botânica Brasílica*, 16 (2), pp. 43-53.

<https://www.scielo.br/j/abb/a/zk7LC9FcZGLhk3FvvdV8hnc/abstract/?lang=pt>

Strassburg, B. B. N.; Brooks, T.; Barbieri, R. F.; Iribarrem, A.; Crouzellis, R.; Loyoa, R.; Latawiec, A. E.; Filho, F. J. B. O.; Scaramuzza, C. A. M.; Scarano, F. R.; Filho, B. S.; Balmford, A. (2017). Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology & Evolution*, 1 (4), pp. 99-105.
<https://www.nature.com/articles/s41559-017-0099>

Teixeira, M. I. J. G.; Araújo, A. R. B.; Valeri, S. V.; Rodrigues, R. R. (2004). Florística e fitossociologia de área de cerrado s.s. no município de Patrocínio Paulista, nordeste do Estado de São Paulo. *Bragantia*, 63 (1), pp. 1-11.
<https://www.scielo.br/j/brag/a/qWmLdp8tXfS4zDrPsYJj9SQ/?lang=pt>

TOCANTINS. Constituição do Estado do Tocantins. Tocantins, 1989.
<https://central3.to.gov.br/arquivo/470931/>

Weiser, V. L.; Godoy, S. A. P. (2001). Florística em um hectare de cerrado *stricto sensu* na ARIE-Cerrado Pé-de-Gigante, Santa Rita do Passa Quatro, SP. *Acta Botânica Brasílica*, 5 (2), pp. 201-212.
<https://www.scielo.br/j/abb/a/8M7XWMCy6bjrmRbsNnWnLDR/abstract/?lang=pt>