



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS

CAMPUS DE PORTO NACIONAL

Programa de pós-graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação

OZANA GLÓRIA DE SOUSA

**RESPOSTA DE DUAS FITOFISIONOMIAS DE CERRADO *STRICTO SENSU*
(CERRADO TÍPICO E RALO) AO DISTÚRBO RECORRENTE PROVOCADO POR
FOGO, AO LONGO DE TRÊS ANOS**

PORTO NACIONAL – TOCANTINS

MARÇO – 2018

OZANA GLÓRIA DE SOUSA

**RESPOSTA DE DUAS FITOFISIONOMIAS DE CERRADO *STRICTO SENSU*
(CERRADO TÍPICO E RALO) AO DISTÚRPIO RECORRENTE PROVOCADO POR
FOGO, AO LONGO DE TRÊS ANOS**

Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Ecologia, Biodiversidade e Conservação, da Universidade Federal do Tocantins, como parte dos requisitos para obtenção do título de mestre em Biodiversidade, Ecologia e Conservação.

Orientador: Dr. Fernando Mayer Pelicice

PORTO NACIONAL – TOCANTINS

MARÇO – 2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

S725r Sousa, Ozana Glória de .

Resposta de duas fitofisionomias de cerrado stricto sensu (cerrado típico e ralo) ao distúrbio recorrente provocado por fogo, ao longo de três anos. / Ozana Glória de Sousa. – Porto Nacional, TO, 2018.

48 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Porto Nacional - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Biodiversidade, Ecologia e Conservação, 2018.

Orientador: Fernando Mayer Pelicice

1. Recorrência do fogo. 2. Cerrado típico. 3. Cerrado Ralo. 4. Distúrbio. I. Título

CDD 577

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

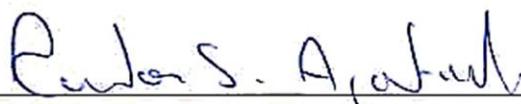
BANCA EXAMINADORA



Dr^o. Fernando Mayer Pelicice
Universidade Federal do Tocantins - UFT (Presidente)



Dr^o. Eddie Lenza de Oliveira
Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT



Dr^o. Carlos Sérgio Agostinho
Universidade Federal do Tocantins - UFT

Aprovada em: 06 de março de 2018
Local de defesa: Auditório do Neamb
Universidade Federal do Tocantins, Campus Universitário de Porto Nacional - To

*"Haverá um momento em que teremos que escolher entre o
que é fácil e o que é certo."*

Albus Dumbledore, JK

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente aos meu avós paternos Domingos Gomes Glória e Inês Rezende da Glória, que sempre receberam em seu lar, a Fazenda Lagoa Vermelha, todos os seus netos, permitindo a estes muitos momentos doces de suas infâncias em meio a uma região de Cerrado, que fizeram o meu interesse por cuidar de tal Domínio começar a existir e só aumentar com o passar dos anos. Aos meus pais Tadeu Glória e Maria do Carmo. A minha irmã e grande amiga Izabel Cristina. Ao meu amor, amigo e companheiro. Aos meus verdadeiros e bons amigos”.

AGRADECIMENTOS

Sempre e em primeiro lugar, á Deus, maestro do mundo, senhor de tantos nomes, uma força maior que eu acredito estar acima de todos os meus medos, inseguranças e de todo o egoísmo que é parte do homem, e que em meu ser habita, impedindo-me de enxergar tantas coisas boas que tenho em minha vida.

Aos meus pais Tadeu Gomes Glória e Maria do Carmo Corsino de Sousa, os mais importantes de todos os meus dias, que sempre foram um grande exemplo de força, determinação, fé e sonhos. A minha irmã Izabel Cristina, amiga e companheira, conselheira de tantos momentos. Ao meu namorado Wendel Carvalho, por ser um bom amigo e companheiro. Aos meus demais familiares, em especial aos meus tios Maria Alice, Adalberto e Agnelo Alves.

Aos colegas / amigos da turma 2016/2, Marinna, Jaderson, Laís e Esmeralda por tantos momentos de companheirismo, força e incentivos, sempre querendo contribuir uns com os outros, para uma boa caminhada nesse período do Mestrado.

Aos meus amigos e colegas da faculdade, e alguns mesmo distante continuam sendo força para as minhas caminhadas, Kerliane, Hellen, Crislayne, Helena, Erica, Taynara, Marco Aurélio, Thais, Matheus, Thyanne, Aiander, Kell, Mandy, Premma e Amanda, vcs fizeram e fazem eu acreditar que lutar por nossos sonhos vale a pena. Aos meus irmãos de alma Marcelo e Maíra Jéssica, ao qual nutro um amor cheio de respeito e proteção, por trazerem em si uma capacidade de me fazer acreditar que continuar vale a pena, que a vida pode ser mais leve, doce e simples para ser feliz.

Agradeço as minhas boas amigas do bairro onde resido em Palmas desde 2008, Telma, Mônica, Natália, Karine, Leidiane, Daniela e Bruna pelos momentos de conversa onde tentamos incentivar umas às outras a não desistirem diante das dificuldades e a ter fé na jornada. Assim como os amigos da minha pequena e doce cidade de Santa Tereza, Tânia, Julianne, Geysa, Diêgo, Talissa, Drica, Vanessa, que suportam a minha ausência e me recebem de braços abertos sempre que apareço para reencontrá-los.

Ao meu orientador Fernando Mayer Pelicice e ao amigo Davi Borges, que foram pacientes e dedicados na realização deste trabalho, com o qual eu aprendi muito e que é de grande importância para a minha vida e para o futuro que desejo trilhar.

Aos membros da banca que aceitaram contribuir para melhores resultados deste trabalho.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ecologia e Conservação, por toda a sua contribuição para a formação de bons profissionais. Aos muitos outros profissionais que são muito importantes para o auxílio de uma vida acadêmica dentro de uma universidade.

A Universidade Federal do Tocantins por possibilitar condições que me auxiliaram na permanência nos curso, tanto na graduação, quanto agora no mestrado. A CAPES, por conceder a bolsa de auxílio de estudantil, que foi de grande importância para todas as questões financeiras desse período.

E a todas as outras pessoas que contribuíram de uma forma ou de outra para que eu chegasse até aqui na minha jornada!

Gratidão a todos!

RESUMO

O Cerrado, Bioma Savânico brasileiro, vem sofrendo há anos com a alta recorrência do fogo, levantando questionamentos sobre os efeitos que isso pode provocar para a sua flora. O estado do Tocantins, que tem a maior parte do seu território coberto pelo Cerrado, registra todos os anos alto número de queimadas. Nosso objetivo, foi investigar a resposta de duas fitofisionomias de Cerrado *Stricto Sensu* (Cerrado Típico e Cerrado Ralo) a queimadas anuais em três anos sucessivos (2010, 2011, 2012). O estudo foi realizado na Fazenda São Judas Tadeu, nos municípios de Porto Nacional e Brejinho de Nazaré, Tocantins – Brasil. Em cada fisionomia nós amostramos a vegetação de 15 parcelas (10x5m) queimadas anualmente e 5 parcelas sem registros de queimadas nos últimos 3 anos. Avaliamos as mudanças anuais na abundância de indivíduos e na riqueza e na composição de espécies. Mostramos, empregando técnica de rarefação, que a riqueza de espécies foi maior nas parcelas queimadas, tanto no Cerrado Típico quanto no Cerrado Ralo. No Cerrado Típico notamos uma tendência a maior semelhanças florísticas entre as parcelas controle (MNDS), mas isso não foi evidenciado para o Cerrado Ralo. Em dominância, as espécies com maior número nas parcelas controle diferiram das mais encontradas nos grupos de fogo, para as duas áreas de Cerrado. Concluimos que, mesmo em condições de alta frequência do fogo, o Cerrado Típico mantém a riqueza e a composição de espécies, mas no Cerrado Ralo essa alta frequência levou a alterações nesses parâmetros.

Palavras-Chave: Recorrência do fogo, Cerrado típico, Cerrado Ralo.

ABSTRACT

The Cerrado, Brazilian Savannah Biome, has been suffering for years with the high recurrence of fire, raising questions about the effects that this can cause for its flora. The state of Tocantins, which has most of its territory covered by the Cerrado, records a high number of fires every year. Our objective was to investigate the response of two phytophysiognomies of Cerrado Stricto Sensu (Cerrado Typical and Cerrado Ralo) to annual fires in three successive years (2010, 2011, 2012). The study was carried out at Fazenda São Judas Tadeu, in the municipalities of Porto Nacional and Brejinho de Nazaré, Tocantins - Brazil. In each physiognomy we sampled the vegetation of 15 plots (10x5m) burned annually and 5 plots without records of burnings in the last 3 years. We evaluated the annual changes in the abundance of individuals and the richness and composition of species. We showed, using a rarefaction technique, that the species richness was higher in the burned plots, both in the Cerrado Typical and in the Cerrado Ralo. In the Typical Cerrado we noticed a trend towards greater floristic similarities between the control plots (MNDS), but this was not evidenced for the Cerrado Ralo. In dominance, the species with the greatest number in the control plots differed from those found in the fire groups, for the two Cerrado areas. We conclude that, even in conditions of high frequency of fire, the typical Cerrado retains the richness and composition of species, but in Cerrado Ralo this high frequency led to changes in these parameters.

Keywords: Recurrence of fire, Cerrado Típico, Cerrado Ralo.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	10
2 OBJETIVOS.....	12
2.1 Objetivo geral.....	12
2.2 Objetivos específicos.....	12
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
3.1 Área de Estudo.....	12
3.2 Coleta de Dados.....	15
3.3 Análise de Dados.....	17
4 RESULTADOS.....	18
4.1 Cerrado típico.....	19
4.2 Cerrado ralo.....	23
5 DISCUSSÃO.....	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	33
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXOS.....	41

1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é o Bioma Savânico do Brasil (CARDOSO et al., 2009), distribuído principalmente na região Centro-oeste do país (EITEN, 1972), com sua área original abrangendo cerca de 22% do território nacional (KLINK; MACHADO, 2005), com média de 2 milhões de Km² (HENRIQUES, 2005; PINHEIRO; MONTEIRO, 2010). Este apresenta duas estações climáticas bem definidas, com período de estiagem, baixa umidade e temperaturas altas de maio a setembro (SILVA; ASSAD; EVANGELISTA, 2008; FRIZZO et al., 2011), e estação chuvosa, com uma precipitação média de 1500 mm e temperaturas mais amenas de outubro a abril (RIBEIRO; WALTER, 2008; MARCUZZO et al., 2011). É composto por formações florestais como Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão; formações savânicas que compõem o Cerrado *Stricto Sensu*, dos tipos denso, típico, ralo e rupestre; as formações campestres como Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo, e ainda Veredas, parque Cerrado e palmeirais (COUTINHO, 1992; NASCIMENTO, 2001; RIBEIRO; WALTER, 2008). O Cerrado apresenta uma alta diversidade de fauna e flora (COUTINHO, 1978), com diversas espécies endêmicas catalogadas (KLINK; MACHADO, 2005; MIRANDA; SATO, 2005). A sua vegetação é composta por gramíneas, herbáceas, arbustos e árvores que chegam a uma altura média de 5 a 7 metros (EITEN, 1972; COUTINHO, 1990).

Atualmente estudos apontam que mais 70% da área original do Cerrado brasileiro sofreu modificações por ações antrópicas (MYERS et al., 2000; MIRANDA; BUSTAMANTE; MIRANDA, 2002), para diversas finalidades como agricultura e pecuária (COUTINHO, 2005; RIBEIRO et al., 2005; SÁ et al., 2007). Isso vem acontecendo principalmente a partir da década de 1970, por causa de incentivos do governo federal para a ocupação do Brasil Central (NASCIMENTO, 2001). Nesse processo de ocupação, a realização de queimadas nas regiões de Cerrado passou a ser cada vez mais frequentes (MISTRY, 1998), por facilitar a abertura das novas áreas, muitas vezes queimando bem mais do que os espaços delimitados às atividades agropecuárias e de expansão urbana (COUTINHO, 2005). A realização de queimadas no Cerrado é uma prática muito comum nos dias atuais (MISTRY, 1998), levantando muitos questionamentos sobre os efeitos que o fogo tem para a fauna e a flora da Savana brasileira (MIRANDA; SATO, 2005; HERINGER; JACQUES, 2001). A relação do fogo com o Cerrado é apontada como histórica (COUTINHO, 1981; FRIZZO et al., 2011), por causa dos vestígios de queimadas encontrados nas regiões desse complexo vegetacional (BATALHA, 2011), sendo essas de origem natural, ou desde o início do Holoceno, pela ação do homem (DIAS, 2004;

SCHMIDT; SAMPAIO; BORGHETTI, 2005). Por causa dessa relação histórica das queimadas no Cerrado, estudos apontam que a vegetação desenvolveu adaptações ao fogo, como cascas espessas, raízes profundas e gemíferas, e gemas protegidas por escamas que ativam seu desenvolvimento após as queimadas (FIDELLIS; PIVELLO, 2011).

O número de queimadas que aconteciam no Cerrado, antes do aumento da população humana nessa região, era baixo e muitas vezes de origem natural (MISTRY, 1998), que normalmente eram provocadas por queda de raios, geralmente seguidas de chuvas, o que fazia com que o fogo não se alastrasse por grandes áreas, nem tivessem alta intensidade (FRIZZO, et al 2011). Atualmente, o número de incêndios que atingem as fisionomias que formam o Cerrado, são em sua maioria de origem antrópica (COUTINHO, 1992), com alta recorrência, abrangendo grandes extensões (NASCIMENTO, 2001; GONÇALVES et al., 2012). Existem vários questionamentos sobre a relação do fogo com a vegetação do Cerrado, para tentar entender se o número atual de queimadas pode alterar a dinâmica e a composição das fisionomias, mudando o ciclo de vida de algumas plantas (LIMA, 2005; MIRANDA; SATO, 2005; SALLES; SCHIAVINI, 2007), perturbando indivíduos em processo de regeneração (HOFFMAN, 1996; 1998), possibilitando o aparecimento de novas espécies pioneiras (SILVA et al., 2011), e até mudando as características das fisionomias mais fechadas para as mais abertas (MEDEIROS; MIRANDA, 2005).

O estado do Tocantins, que está localizado na região Norte do Brasil, tem cerca de 90% do seu território coberto pelo Cerrado (NASCIMENTO, 2007; SANTIAGO; JUNIOR, 2010). O estado manteve maior parte de sua vegetação original até a década de 1970, quando começou a aumentar o povoamento dessa região pela abertura de novas rodovias e latifúndios (NASCIMENTO, 2007). Principalmente a partir de 1989, com a criação do estado, registrou-se rápida conversão do Cerrado tocantinense para práticas agropecuárias, com a utilização das queimadas para abertura de novas áreas (NASCIMENTO, 2007). Nos últimos anos o número de queimadas pelo estado tem mantido altos índices, por causa do uso indiscriminado do fogo tanto no meio rural, quanto urbano (SANTIAGO; JUNIOR, 2010; ALVES; PAIXÃO, 2012). Isso tem alimentado os questionamentos sobre os efeitos que a recorrência do fogo pode acarretar sobre a composição e a riqueza de espécies vegetais, e estrutura da vegetação, o que motivou o presente estudo, que tenta responder algumas dessas questões em uma área de Cerrado *Stricto Sensu* perturbada por incêndios antrópicos no estado do Tocantins.

Com a realização desse trabalho algumas respostas sobre a Dinâmica da vegetação do Cerrado pós-fogo poderão ser obtidas, respondendo se a recorrência do fogo altera a riqueza de

espécies, a densidade e composição das fitofisionomias, se há um padrão no processo de recuperação entre as áreas estudadas, e, por fim, se as áreas apresentam convergências com as parcelas controle. Isso deve contribuir para o conhecimento da Savana brasileira e possibilitar o interesse sobre novas questões, além de garantir informações que possam subsidiar planos de conservação e manejo de áreas que sofrem com a recorrência de queimadas.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

➤ Este trabalho tem como objetivo geral investigar a resposta de duas fitofisionomias de Cerrado *Stricto sensu* (Cerrado Típico e Ralo) ao distúrbio recorrente provocado por fogo, envolvendo três queimadas sucessivas ao longo de três anos.

2.2 ESPECÍFICOS

- Investigar variações na estrutura da flora (riqueza, densidade e composição), nas duas fitofisionomias, após o distúrbio com fogo (três queimadas, em três anos recorrentes);
- Comparar a dinâmica de recolonização entre as duas fitofisionomias;
- Investigar se a estrutura da vegetação (composição e riqueza), após cada distúrbio com fogo, apresenta tendência de convergência com a estrutura de uma área controle.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de Estudo

O estudo foi conduzido na Fazenda São Judas Tadeu (FIGURA 1), que está localizada entre a TO 070 e o Rio Tocantins, nos municípios de Brejinho de Nazaré, Tocantins (11° 00' 00" S e 48° 33' 56" W) e de Porto Nacional, Tocantins (10°48'09" S e 48°25'28" W). A área do estudo é do tipo Cerrado *Stricto sensu*, caracterizado por apresentar árvores de pequeno porte, com troncos tortuosos, presenças de arbustos, plantas herbáceas e gramíneas, dividida

em duas fitofisionomias (RIBEIRO; WALTER, 2008): Cerrado Típico (com cobertura do estrato arbóreo entre 20 a 50%) e Ralo (com cobertura arbórea de 5 a 20%). O relevo da área é irregular e conta também com a presença de matas de galeria, áreas inundáveis e pastagens. Apresenta o solo do tipo latossolo vermelho-amarelo (ZAETO / EMBRAPA, 2013) com presença de fragmentos rochosos, e por ter uma topografia acidentada, apresenta manchas com maior presença de rochas. O clima é definido como Aw – Köppen (ALVARES et al., 2013), com duas estações bem específicas, verão quente e chuvoso e inverno seco (NASCIMENTO, 2007; SILVA, et al, 2008), com pluviosidade média anual de 1.500 mm, com cerca de 90% da precipitação concentrada entre os meses de outubro a abril (MARCUIZZO et al., 2011).

Nos anos de 2010, 2011 e 2012 (respectivamente nos meses de agosto, outubro e outubro), incêndios atingiram grande parte da fazenda, queimando a biomassa morta e viva da vegetação das áreas atingidas. Segundo relatos do proprietário, a última queimada no local havia ocorrido no ano de 2007, que acometeu toda área de estudo.

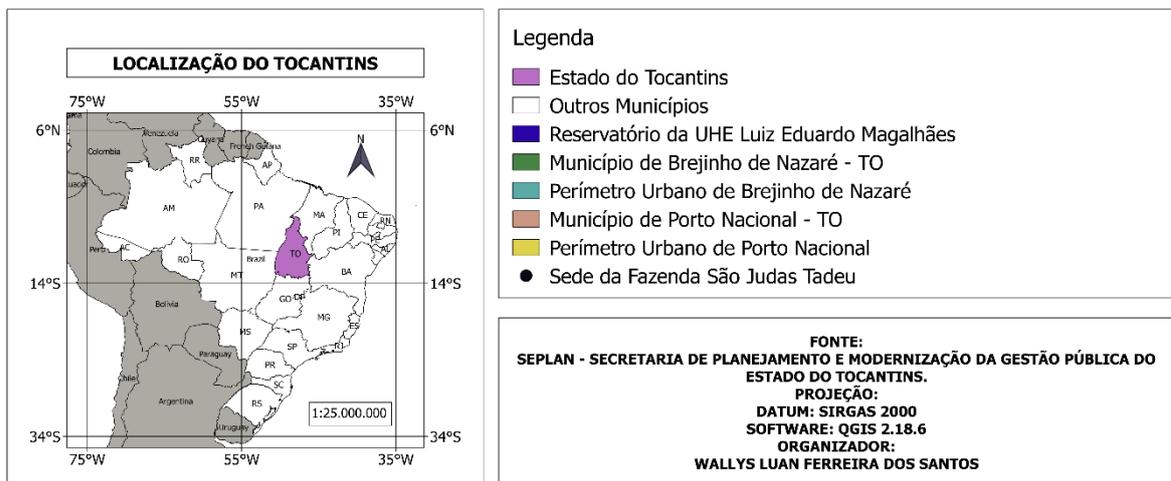
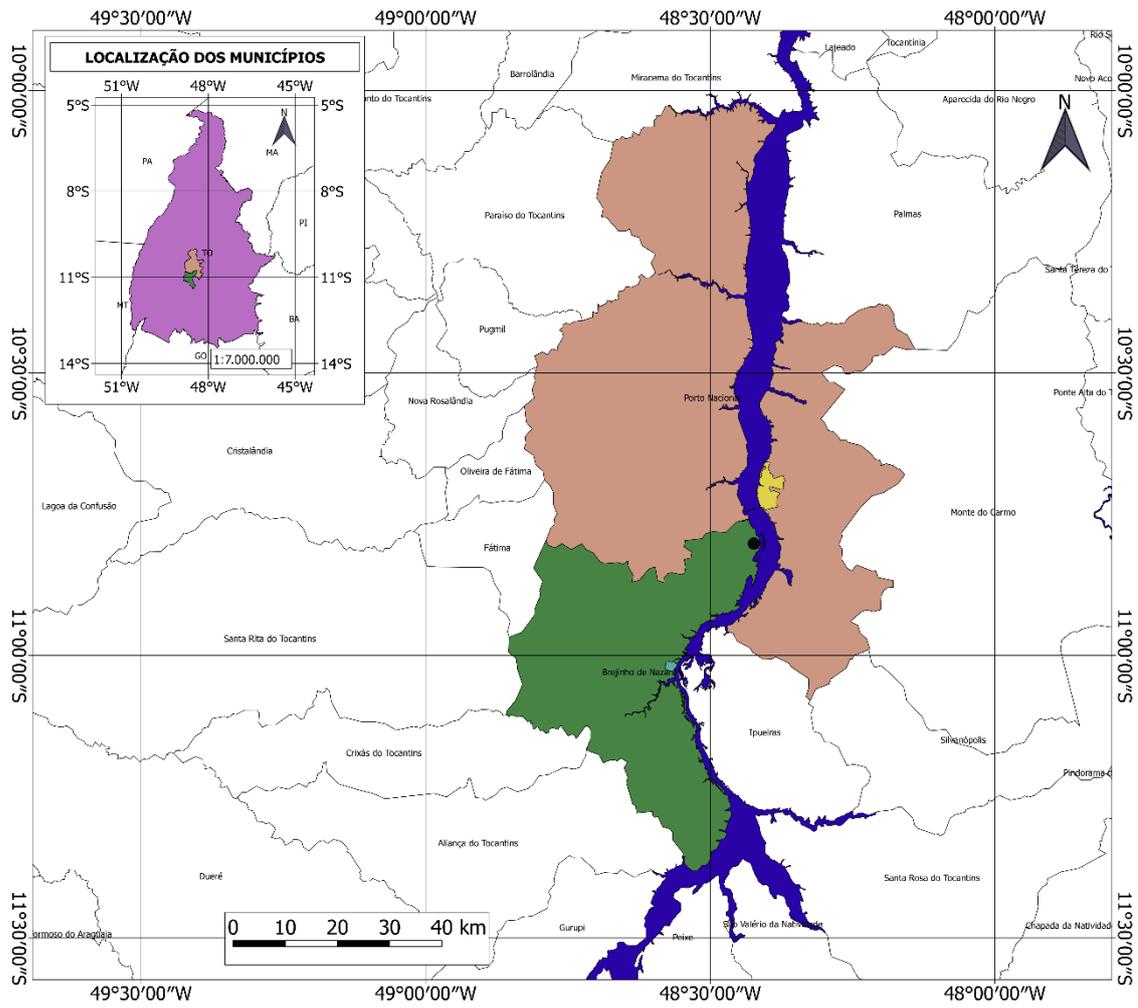


FIGURA 1 – Localização da fazenda São Judas Tadeu (ponto preto), que tem sua área distribuída entre os municípios de Brejinho de Nazaré, Tocantins e Porto Nacional, Tocantins.

3.2 Coleta de Dados

Em agosto de 2010, foram estabelecidas um total de 30 parcelas na área de estudo (FIGURA 2), sendo 15 na área de Cerrado Típico e 15 no Cerrado Ralo (Quadro 1). Dentro de cada fitofisionomia, 10 parcelas foram alocadas na área queimada e cinco numa área não queimada. Adotou-se o método de parcelas permanentes retangulares (FELFILI et al., 2005) de dimensões de 5 x 10 m, com espaçamento mínimo de 50 m entre elas. As parcelas foram distribuídas numa área aproximada de 40 ha. O monitoramento das parcelas aconteceu de agosto de 2010 a agosto de 2013, tendo início uma semana após a passagem do primeiro incêndio (agosto de 2010).

De agosto de 2010 a junho de 2011, ocorreram monitoramentos mensais nas parcelas queimadas e monitoramentos bimestrais nas parcelas controle, com exceção dos meses de janeiro e fevereiro de 2011, quando não houve coleta. Com isso, no primeiro ano, obtivemos um total de nove leituras em cada parcela acometidas por fogo, e cinco em cada parcela controle. Em outubro de 2011 um segundo incêndio queimou cinco parcelas do Cerrado Típico e as 10 do Cerrado Ralo (QUADRO 1). O monitoramento foi reiniciado no mesmo mês do incêndio, repetindo as leituras nos meses de dezembro de 2011, abril e setembro de 2012. Em outubro de 2012 o terceiro incêndio atingiu quase toda a área de estudo, queimando novamente as cinco parcelas de Cerrado Típico e as 10 do Ralo. Após esse novo incêndio, as mesmas parcelas foram monitoradas no mês de dezembro de 2012 e em agosto de 2013 (TABELA 1). Os grupos foram definidos para Cerrado Típico como C.T.C. (Cerrado Típico controle), C.T.F. 1 (Cerrado Típico, fogo de 2010), C.T.F. 2 (Cerrado Típico, fogo de 2011), C.T.F. 3 (Cerrado Típico, fogo de 2012), e para Cerrado Ralo como C.R.C. (Cerrado Ralo controle), C.R.F. 1 (Cerrado Ralo, fogo de 2010), C.R.F. 2 (Cerrado Ralo, fogo de 2011), C.R.F. 3 (Cerrado Ralo, fogo 2012).

Em cada visita, a composição da vegetação herbácea, arbustiva e arbórea foi determinada. Com exceção das plantas herbáceas de pequeno porte (< 10 cm) ou plântulas, o número de indivíduos de cada espécie foi contado. Quando necessário, partes vegetativas ou reprodutivas da planta foram coletadas para posterior identificação, sem remoção do indivíduo. As espécies foram identificadas na menor categoria taxonômica possível, utilizando como base exsiccatas depositadas no Herbário do Tocantins (HTO) - Universidade Federal do Tocantins (HTO) e literatura especializada. O sistema de classificação adotado foi o de Angiosperm Phylogeny Group - APG (2009).

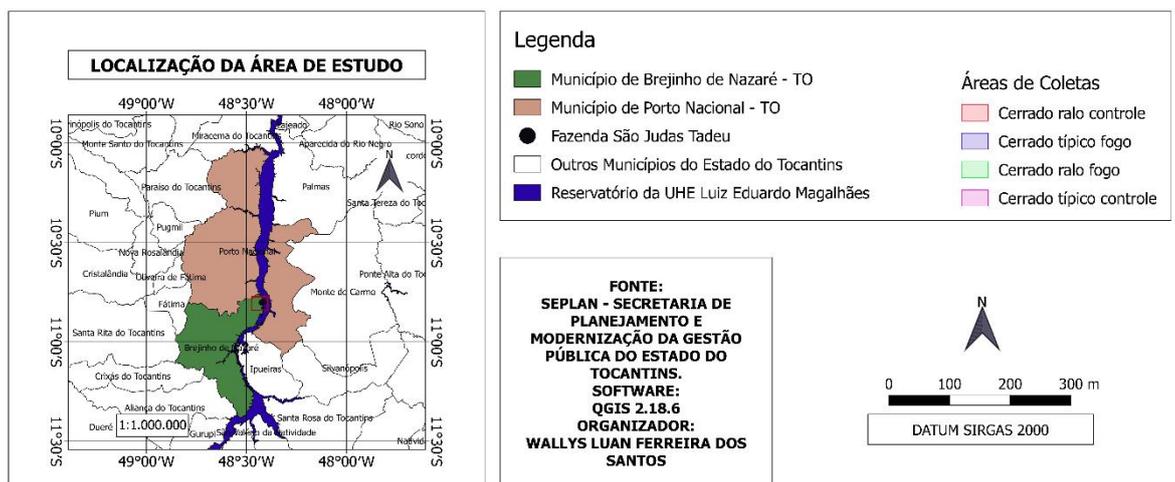
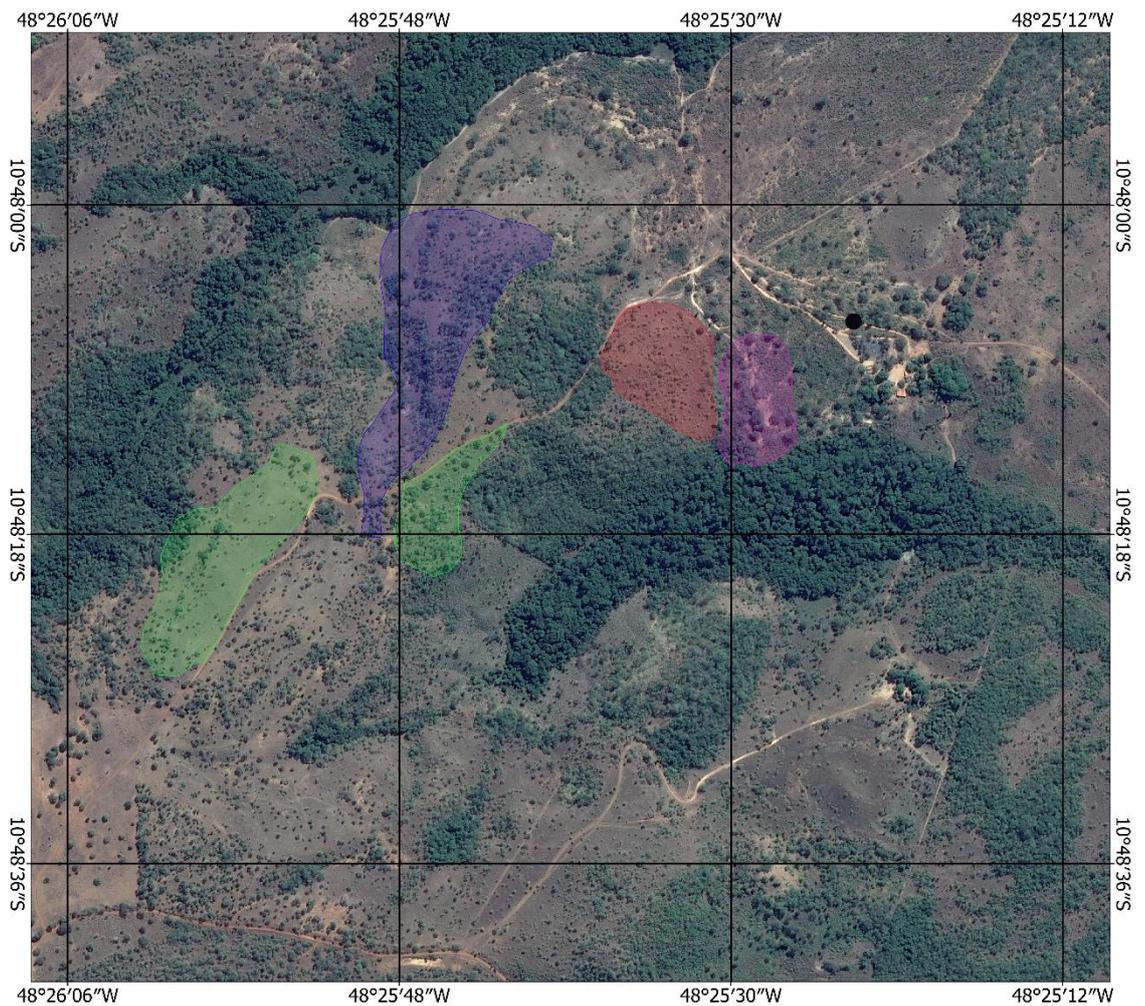


FIGURA 2 – Área da fazenda São Judas Tadeu onde foram distribuídas as parcelas de Cerrado Típico controle (em rosa), Cerrado Ralo controle (em vermelho), Cerrado Típico perturbado por fogo (em azul), e Cerrado Ralo perturbado por fogo (em verde).

TABELA 1 – Parcelas monitoradas nos dois tipos de vegetação (Cerrado Típico – C.T.; Cerrado Ralo – C.R.), incluindo as parcelas controle (acréscimo do “c”) na Fazenda São Judas Tadeu. A ocorrência do fogo nos meses está indicada por F. O primeiro ciclo de monitoramento está identificado em amarelo, o segundo em azul e o terceiro em verde.

Parc.	Veg.	2010					2011					2012				2013	
		Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Out.	Dez.	Abr.	Set.	Out.	Dez.	Ago.
1	CT	F													F		
2	CT	F									F				F		
3	CT	F									F				F		
4	CT	F									F				F		
5	CT	F													F		
6	CT	F													F		
7	CT	F													F		
8	CT	F													F		
9	CT	F									F				F		
10	CT	F									F				F		
11	CR	F									F				F		
12	CR	F									F				F		
13	CR	F									F				F		
14	CR	F									F				F		
15	CR	F									F				F		
16	CR	F									F				F		
17	CR	F									F				F		
18	CR	F									F				F		
19	CR	F									F				F		
20	CR	F									F				F		
21	CTc																
22	CTc																
23	CTc																
24	CTc																
25	CTc																
26	CRc																
27	CRc																
28	CRc																
29	CRc																
30	CRc																

3.3 Análise de Dados

Para analisar as variações temporais das duas fitofisionomias, Cerrado Típico e Cerrado Ralo, tanto das áreas preservadas, quanto das que sofreram com a ação do fogo nos três anos

recorrentes, foram avaliadas a riqueza, abundância, densidade e composição das espécies. Para as análises de dados foram utilizados os programas Excel 2013, Past (versão 3.0) e Statistica 7.

Para as análises de abundância e riqueza, foram calculados o número médio de indivíduos e de espécies existentes no último mês de cada ano de coleta para Cerrado Típico e Ralo, calculando também para as áreas de controle. Uma análise de variância (ANOVA) foi realizada para obtenção das médias de riqueza e abundância. Para avaliar a riqueza de espécies entre os grupos, curvas de rarefação de espécies foram elaboradas utilizando o programa Past (versão 3.0), controlando pelo esforço amostral (número de indivíduos).

Para avaliar a dominância calculou-se o número de espécies (%) que somavam 90% da abundância em cada grupo, considerando o último mês de coleta. Para avaliar variações temporais de composição entre os grupos, análises NMDS (escalonamento multidimensional não-métrico) foram feitas com o programa Past (índice de similaridade Bray-curtis), considerando a matriz de abundâncias. Essa análise foi usada para investigar as trajetórias das assembleias ao longo dos anos, de forma comparativa com a estrutura das parcelas controle.

Para avaliar variações no rank de espécies entre os grupos, consideramos as espécies que somaram 90% de cobertura no C.T.C. e C.R.C. (último mês de coleta em 2010), e investigamos suas abundâncias nos demais grupos (último mês de coleta antes de cada distúrbio).

4 RESULTADOS

Durante o tempo de estudo, foram registrados 19.322 indivíduos nas 30 parcelas monitoradas, sendo esses pertencentes a 168 espécies e enquadradas em 57 famílias. As famílias com maior número de indivíduos foram Fabaceae com 32 espécies, Apocynaceae, Euphorbiaceae e Rubiaceae com 9 espécies cada, e Bignoniaceae com oito espécies. Dentre as 168 espécies identificadas, 30 delas apresentaram apenas um indivíduo, sendo algumas pertencentes as famílias Aristolochiaceae, Bixaceae, Boraginaceae.

4.1 Cerrado Típico

A curva de rarefação de espécies para Cerrado Típico (FIGURA 3) mostra a riqueza de espécies controlando o esforço amostral (número de indivíduos). As quatro curvas mostram acumulação semelhante na sua parte inicial. Verificando o menor esforço amostral de C.T.C., observou-se que os grupos de fogo tiveram maior riqueza. Pode-se observar, entretanto, que todas as curvas tendem a uma estabilização.

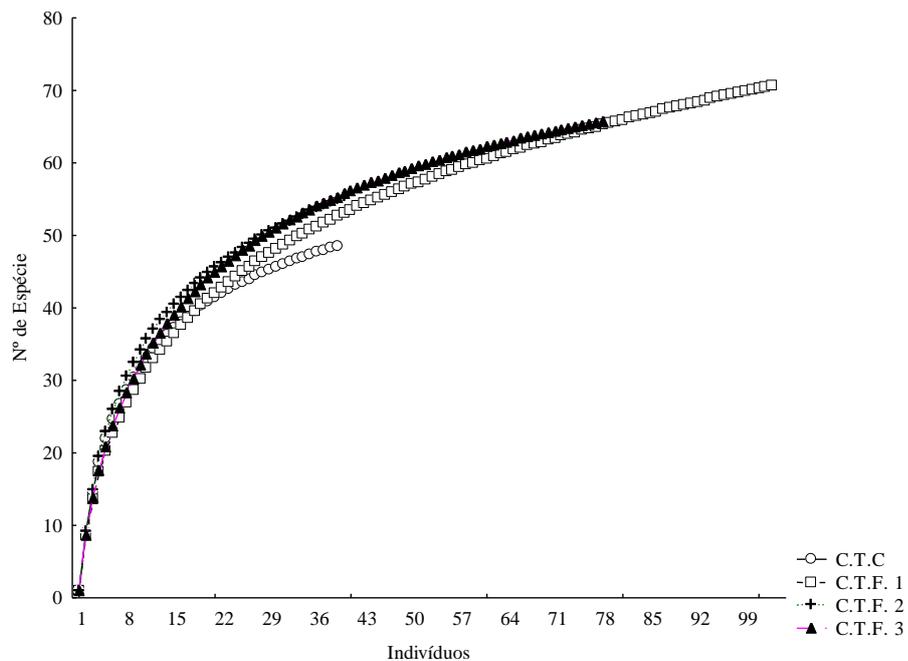


FIGURA 3 – Curva de rarefação de espécies para Cerrado Típico, mostrando a acumulação de espécies para C.T.C., C.T.F. 1, C.T.F. 2 e C.T.F. 3

Para uma melhor descrição dos resultados de abundância (FIGURA 4A) e riqueza (FIGURA 4B), foram calculadas as médias obtidas para cada grupo no último mês de coleta. A abundância em C.T.C. apresentou média de 79,2, para C.T.F. 1 a média foi de 103,8, em C.T.F. 2 foi de 81, enquanto que em C.T.F. 3 a média obtida foi de 78,5. Para riqueza em C.T.C. a média obtida foi de 21,4, em C.T.F. 1 a média teve o valor de 24,1, para C.T.F. 2 média de 25,6, enquanto que C.T.F. 3 teve média de 22. Não houve diferença estatística nos valores de riqueza e abundância entre os grupos (TABELA 1).

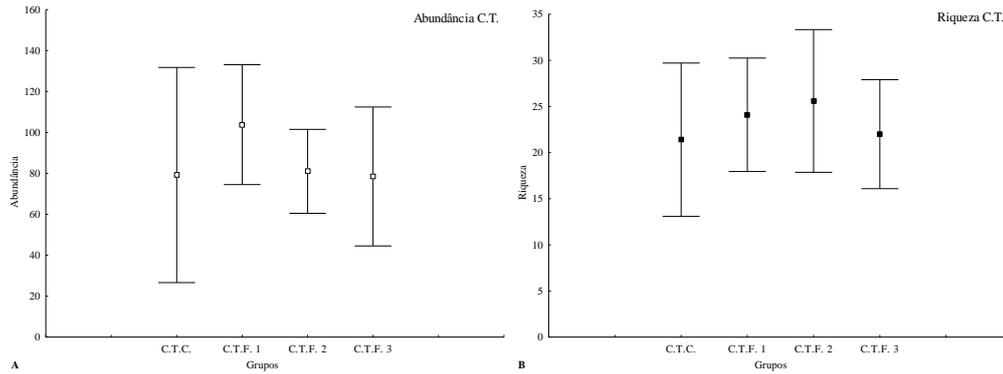


FIGURA 4 – Abundância (figura 4A) e Riqueza (figura 4B) do Cerrado típico subdividido em C.T.C., C.T.F. 1, C.T.F. 2, C.T.F. 3.

TABELA 1 – Resultados das análises de variância ANOVA, para abundância e riqueza de Cerrado Típico.

Análise de Variância ANOVA - Cerrado Típico			
Abundância			
	GL	F	P
Entre grupos	3	0,80	0,51
Riqueza			
	GL	F	P
Entre grupos	3	0,36	0,78

A figura 5 apresenta o resultado das análises de NMDS (Escalonamento multidimensional não-métrico). Em cada gráfico são apresentadas as parcelas de C.T.C., assim como as trajetórias das parcelas 2, 3, 4, 9 e 10 (FIGURAS 5A a 5E), que mostram a trajetória destas assembleias após a ocorrência de queimadas anuais, identificadas como C.T.F. 1, C.T.F. 2, C.T.F. 3. A estrutura da flora observada no primeiro fogo de 2010 foi bem dissimilar, com tendência a convergência ao C.T.C. nos meses seguintes. Nos fogos 2 e 3 não houve muitas alterações na estrutura das parcelas, lembrando que as coletas para esses dois grupos só foram realizada cerca de três meses após a passagem do fogo. Sem as leituras imediatas não podemos visualizar o início das trajetórias, como conseguimos ver para F1, que se diferenciou dos demais.

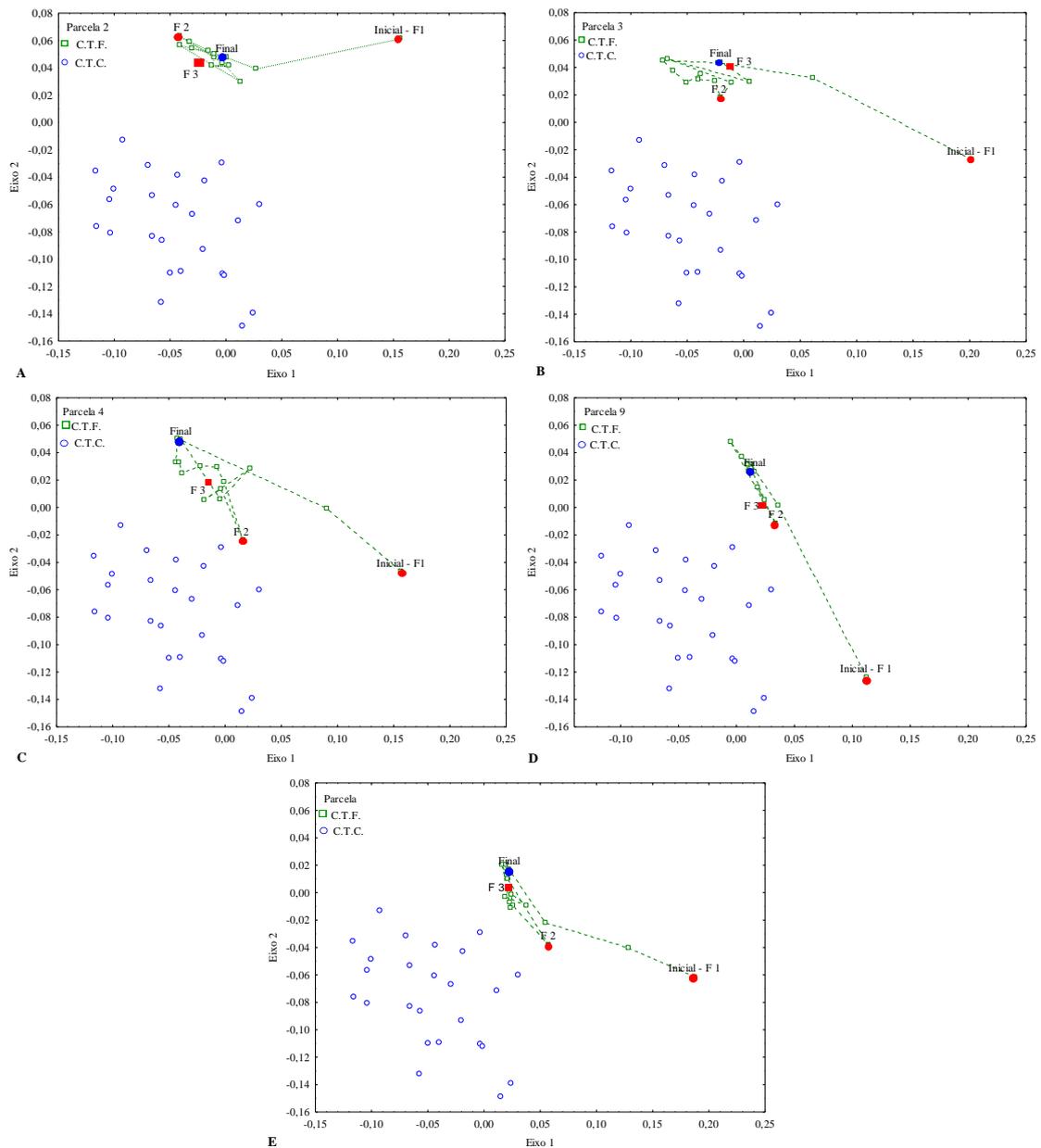


FIGURA 5 – NMDS para Cerrado Típico, comparando a trajetória de C.T.C., com C.T.F. 1, C.T.F. 2, C.T.F. 3, para as parcelas 2, 3, 4, 9 e 10. Os pontos em vermelho destacam os três fogos F1, F2 e F3, sendo F1 o ponto inicial e o ponto em azul o final. Os círculos em azul representam a trajetória das parcelas controle e os quadros em verde as trajetórias das áreas queimadas.

A dominância de espécies (FIGURA 6) foi avaliada pelo número de espécies que somam 90% da abundância total em cada grupo. O C.T.C. teve um riqueza total de 49 espécies, sendo que 28 dessas somou 90% da abundância; C.T.F. 1 teve uma riqueza total de 70 espécies, com 28 dessas somando 90% da abundância; em C.T.F. 2 a riqueza total foi de 56 espécies, e 30 somou 90% da abundância; C.T.F. 3 com riqueza total de 66 espécies, com 31 somando 90% da abundância.

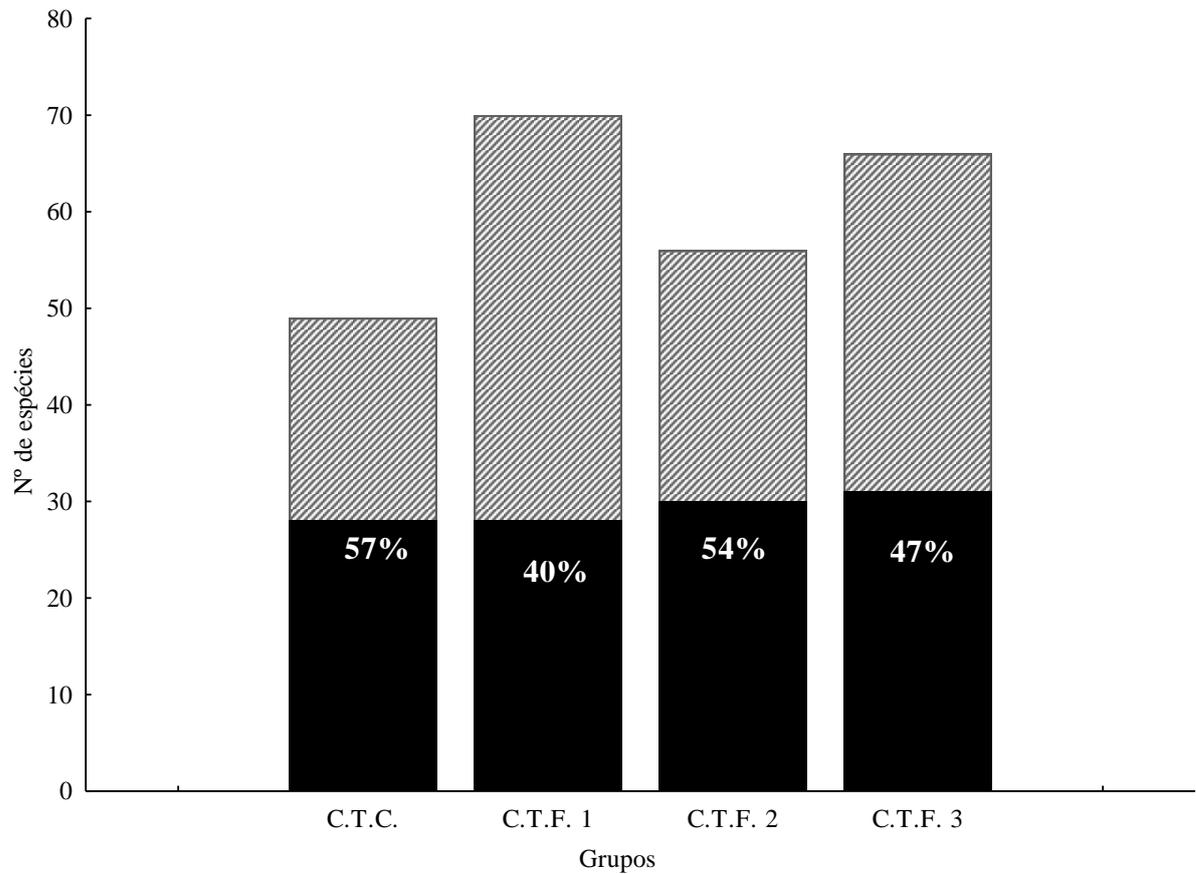


FIGURA 6 – Dominância de espécies para Cerrado Típico, apresentando o número de espécies que somam 90% da abundância total em cada grupo. A riqueza total é apresentada acima da barra.

A Figura 7A apresenta as espécies que somaram 90% da abundância no C.T.C, considerando apenas o último mês de coletas; no caso, registramos 28 espécies. Em C.T.F. 1 (FIGURA 7B), tais espécies somaram 58,19% da abundância. Para C.T.F. 2 (FIGURA 7C), somaram 70,37%, enquanto que em C.T.F. 3 (FIGURA 7D) somaram 69,92%. Houve, no entanto, mudanças consideráveis no rank das espécies.

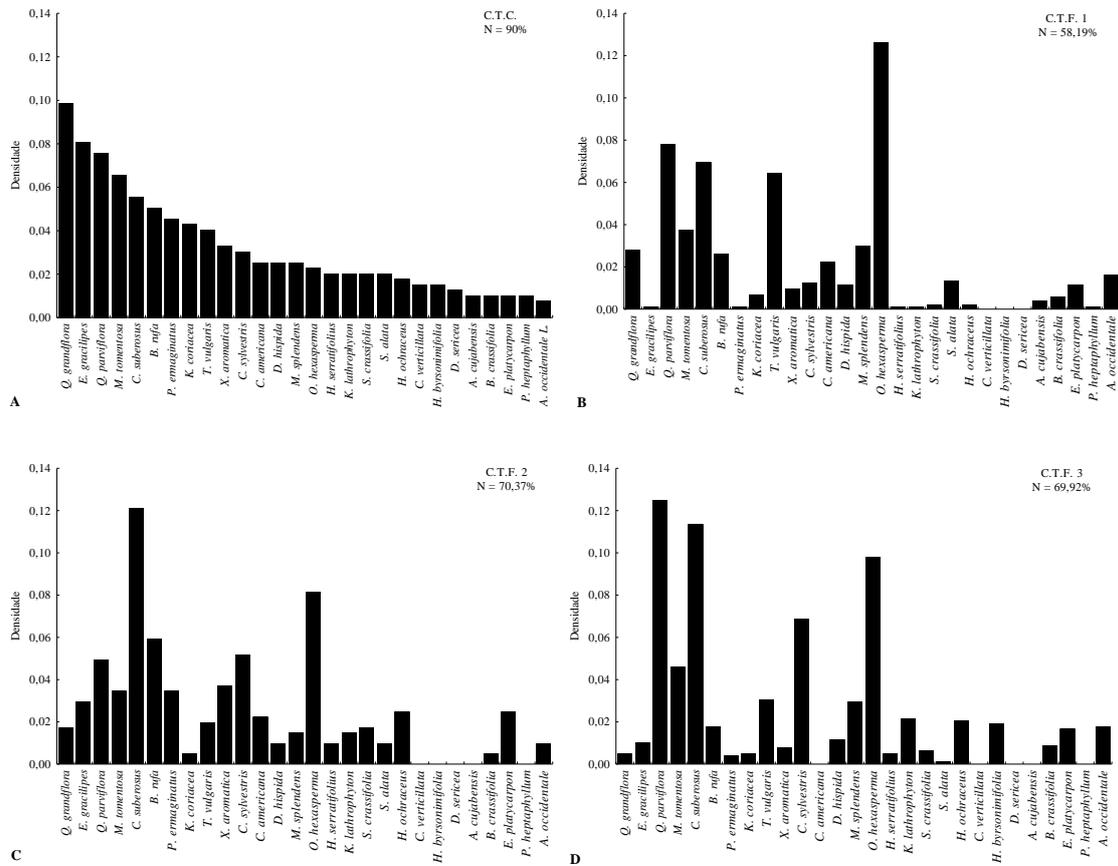


FIGURA 7 – Espécies que somaram 90% da abundância em C.T.C. (último mês), e sua abundância nos outros grupos (C.T.F.1, C.T.F. 2 e C.T.F. 3).

4.2 Cerrado Ralo

A curva de rarefação de espécies para Cerrado Ralo (FIGURA 8), apresenta a riqueza de espécies controlando esforço amostral. O crescimento de C.R.C. foi menor e tende a uma estabilização mais rápida. As curvas seguintes mostram acumulação mais semelhante na sua parte inicial. De acordo com o menor esforço (C.R.C.) os grupos de fogo tiveram maior riqueza, porém C.R.F.3 apresentou maior riqueza de espécies. Houve tendência a estabilização para todos.

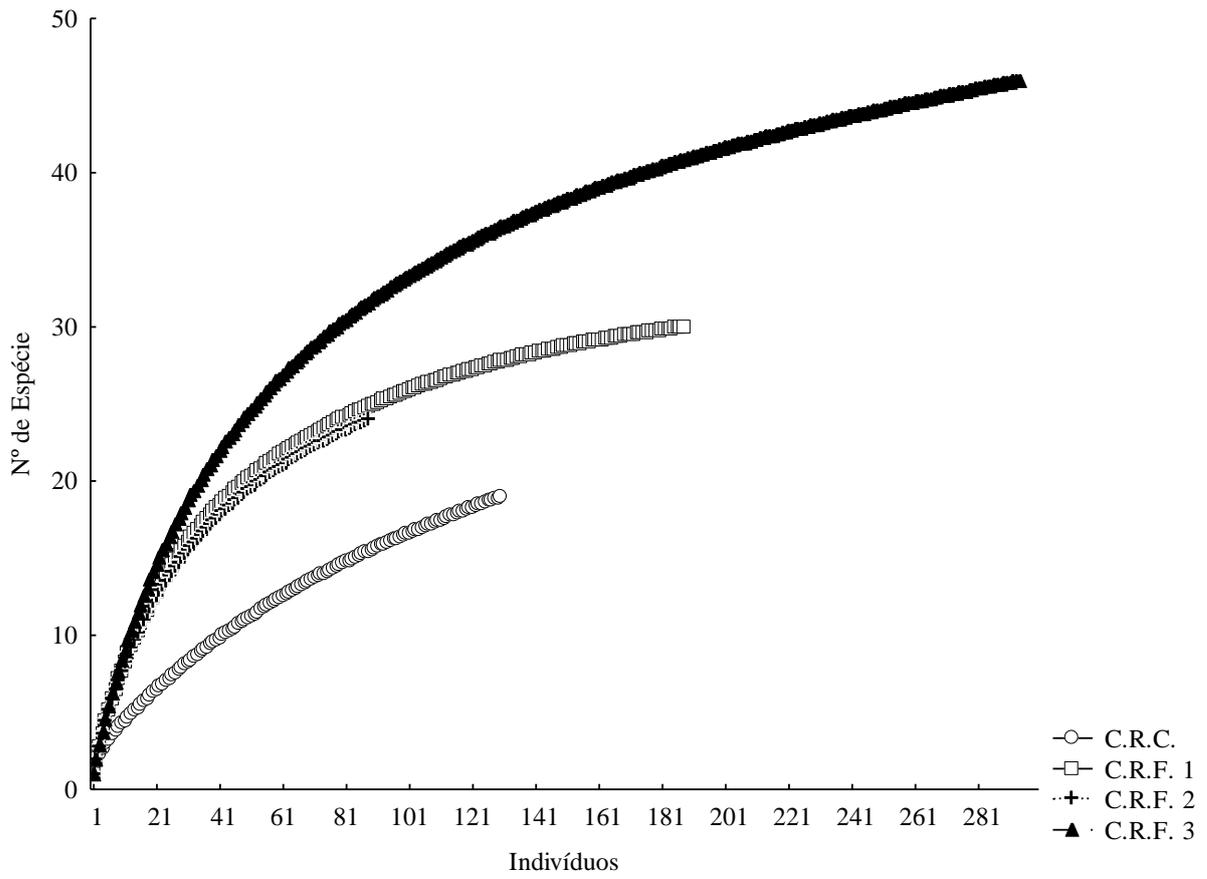


FIGURA 8 - Curva de rarefação de espécies para Cerrado Ralo, mostrando o crescimento da curva para C.R.C., C.R.F. 1, C.R.F. 2 e C.R.F. 3.

Buscando uma melhor descrição dos resultados de abundância (FIGURA 9A) e riqueza (FIGURA 9B), calculou-se as médias obtidas para cada grupo, no último mês de coleta. A abundância em C.R.C. obteve média de 26, em C.R.F. 1 a média foi de 18,8, para C.R.F. 2 foi de 12,5, enquanto que em C.R.F. 3 teve média de 28,4. Para riqueza do C.R.C. a média obtida foi de 7,4, em C.R.F. 1 a média teve o valor de 9,3, para C.R.F. 2 média de 7,4, enquanto que C.R.F. 3 teve média de 13,2. Com as diferenças estatísticas entre abundância e riqueza apresentadas na tabela 2.

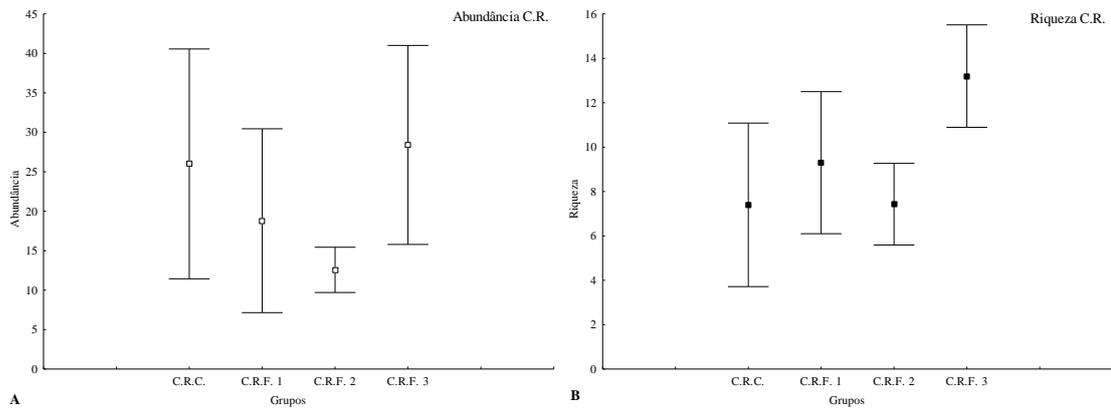
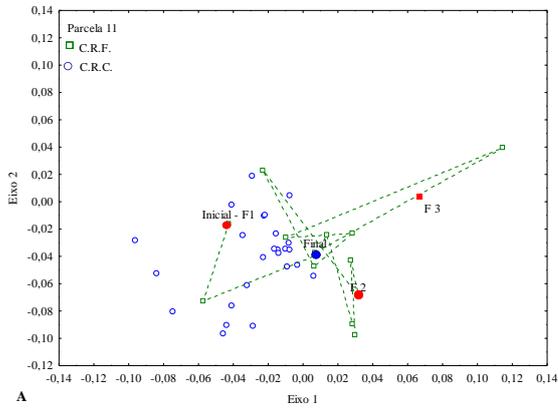


FIGURA 9 - Abundância e riqueza do Cerrado Ralo subdividido em C.R.C., C.R.F. 1, C.R.F. 2, C.R.F. 3.

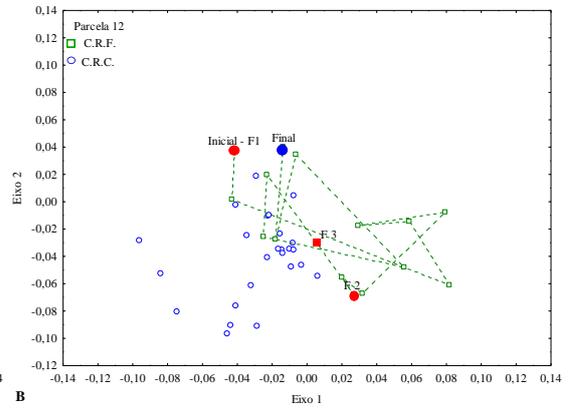
TABELA 2 - Resultados das análises de variância ANOVA, para abundância e riqueza do Cerrado Ralo.

Análise de Variância ANOVA - Cerrado ralo			
Abundância			
	GL	F	P
Entre grupos	3	1,95	0,14
Riqueza			
	GL	F	P
Entre grupos	3	5,23	0,01

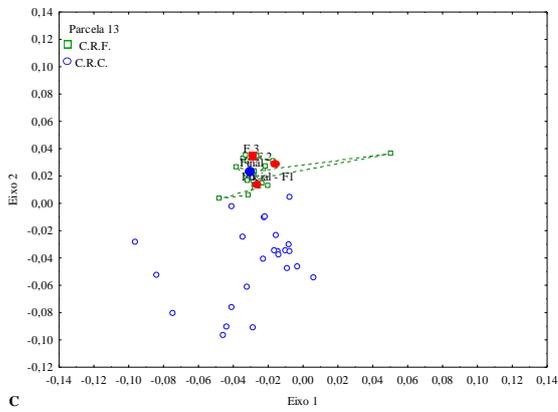
Na figura 10 são apresentadas as análises de NMDS (Escalonamento multidimensional não-métrico) para Cerrado Ralo. Ns gráficos que compõem a figura 10, são apresentadas as trajetórias das parcelas de C.R.C., e as trajetórias nos 15 meses monitorados nas parcelas 11 a 20 (FIGURAS 10A a 10J), mostrando o desenvolvimento destas após as passagens de fogos identificados como C.R.F. 1, C.R.F. 2, C.R.F. 3. Em cada parcela podemos observar um comportamento diferente em resposta ao fogo. Pode-se observar uma heterogeneidade na trajetória de cada uma das parcelas, de onde iniciam até o seu fim, sem tendência de convergência com o C.R.C.



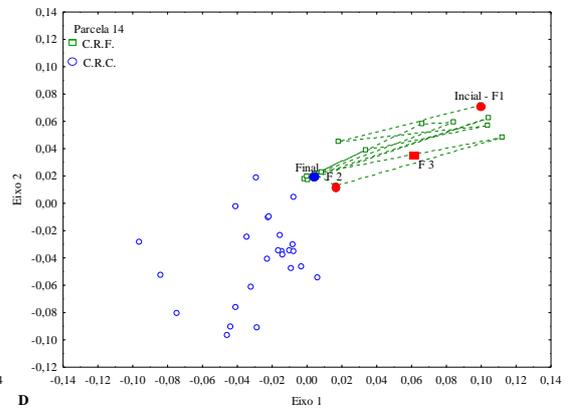
A



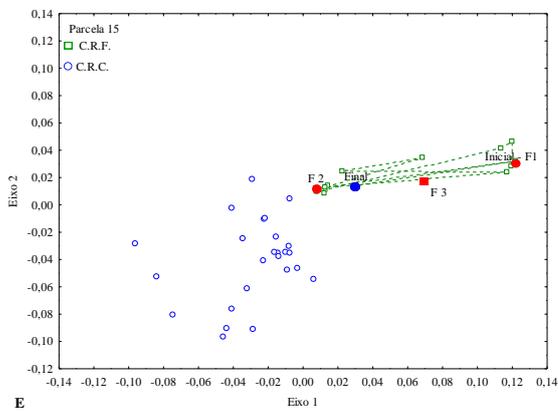
B



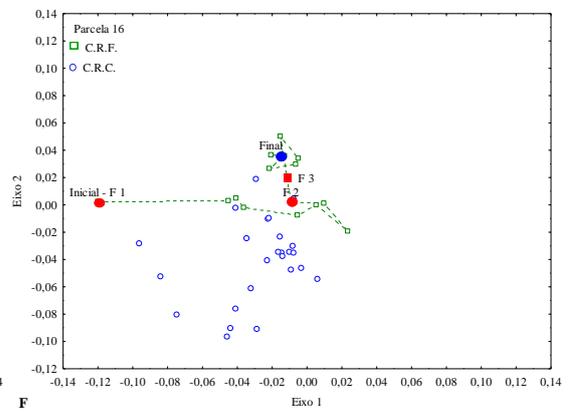
C



D



E



F

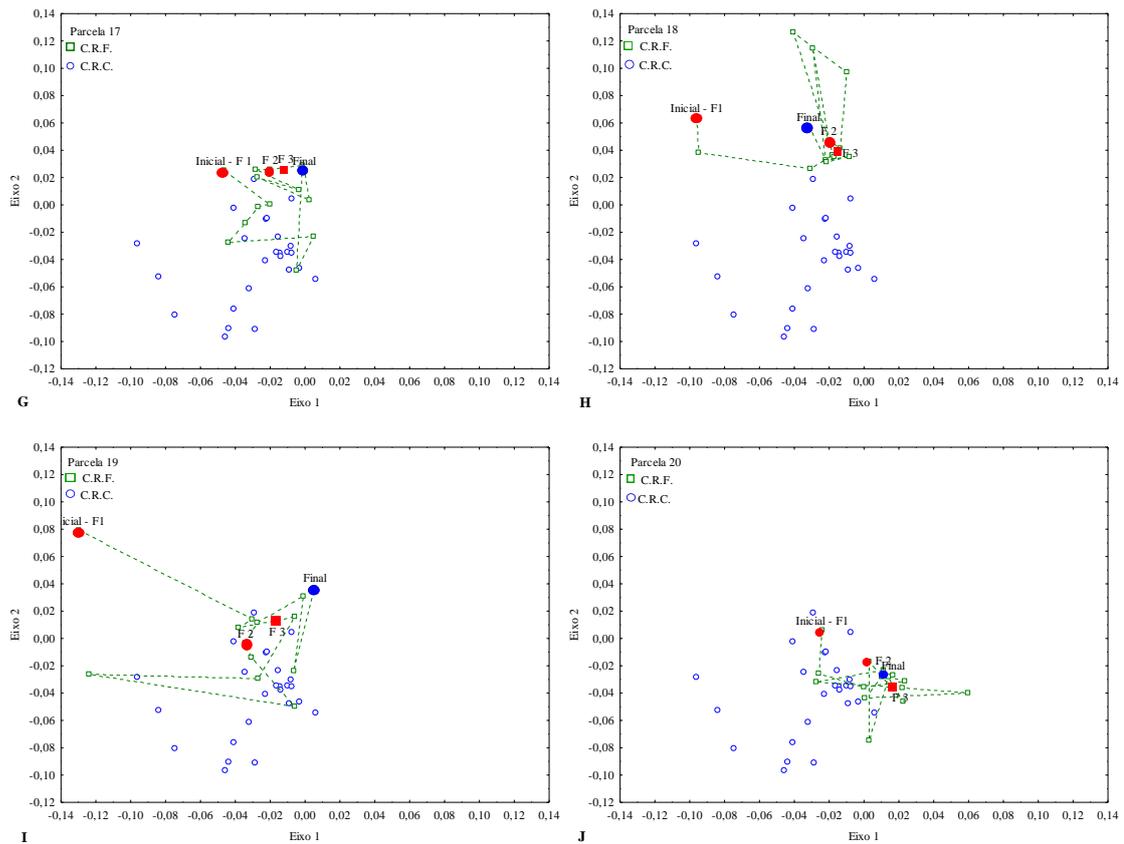


FIGURA 10 - NMDS para Cerrado Ralo, comparando a trajetória de C.R.C., com C.R.F. 1, C.R.F. 2, C.R.F. 3, para as parcelas de 11 a 20. Os pontos em vermelho destacam os três fogos F1, F2 e F3, sendo F1 o ponto inicial e o ponto em azul o final. Os círculos em azul representam a trajetória das parcelas controle e os quadros em verde as trajetórias das áreas queimadas.

A dominância de espécies (FIGURA 11) mostra o número de espécies que somam 90% da abundância total em cada grupo. C.R.C. apresentou uma riqueza total de 19 espécies, onde 8 das espécies somou 90% da abundância; em C.R.F. 1 encontrou-se uma riqueza total de 30 espécies, com 19 somando 90% da abundância; para C.R.F. 2 a riqueza total foi de 24 espécies, sendo que 16 somou 90% da abundância; C.R.F. 3 com riqueza total de 46, com 27 somando 90% da abundância total.

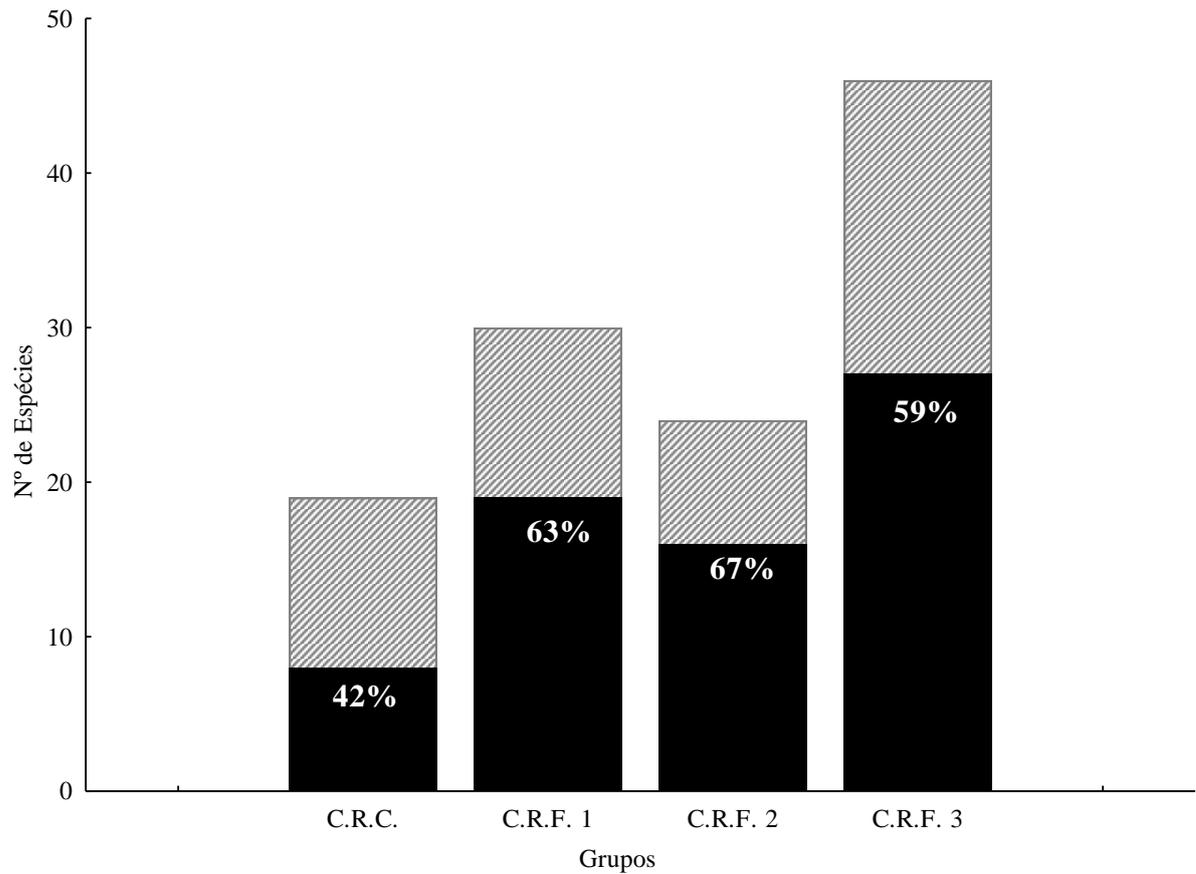


FIGURA 11 - Dominância de espécies para Cerrado Ralo, apresentando o número de espécies que somam 90% da abundância total em cada grupo C.R.C., C.R.F. 1, C.R.F. 2, C.R.F. 3, e quanto isso representa dentro da riqueza total de cada amostragem.

Na figura 12 são apresentadas as espécies que somaram 90% da abundância no C.R.C., englobando apenas as espécies do último mês de coletas. Em C.R.C. (FIGURA 12A) registramos 8 espécies. No C.R.F. 1 (FIGURA 12B) as mesmas espécies somaram 23,40% da abundância. Em C.R.F. 2 (FIGURA 12C) somaram 11,36%, enquanto que C.R.F. 3 (FIGURA 12D), somaram 21,43%. Existindo também mudanças consideráveis no rank das espécies.

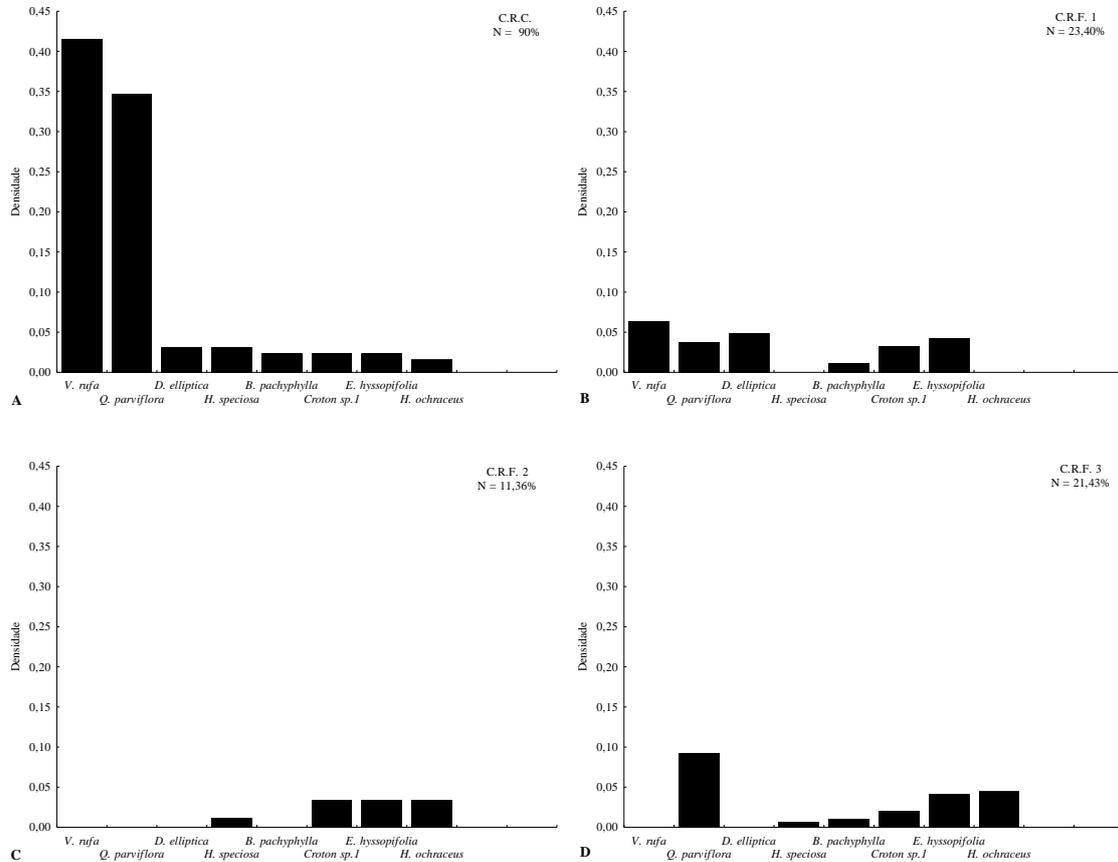


FIGURA 12 - Espécies que somaram 90% da abundância em C.R.C. (último mês), e sua abundância nos outros grupos (C.R.F.1, C.R.F. 2 e C.R.F. 3).

5 DISCUSSÃO

De acordo com os dados utilizados neste trabalho, pode-se analisar efeitos decorrentes do fogo, em três anos recorrentes, em uma área de Cerrado *Stricto Sensu*, em duas fitofisionomias, Cerrado Típico e Cerrado Ralo, analisando variações na abundância, riqueza, composição, densidade, dominância, trajetória de espécies, comparando os resultados entre as parcelas controle e as parcelas que tiveram o distúrbio. Mostramos nesse estudo que queimadas frequentes em Cerrado Típico e Cerrado Ralo não reduzem a abundância de indivíduos, mas

aumentam a riqueza de espécies e modificam a composição de espécies, além de promover aumentos na densidade de espécies.

A riqueza total de espécies no Cerrado Típico apresentou um acúmulo similar nas curvas entre os grupos, mas com F1, F2 e F3 se sobressaindo às parcelas controle. O maior crescimento para os grupos de fogo indicam que o mesmo favorece a riqueza. No Cerrado Típico, o C.T.F. 3 teve uma maior acumulação de espécies, apresentando a maior riqueza. Em Cerrado Ralo, o crescimento das curvas se diferenciou mais, com o menor aumento e mais rápida estabilização da curva de C.R.C., estando também os grupos de fogo com maior acumulação de espécies, principalmente para o C.R.F. 3. De acordo com a literatura, o Cerrado tem uma relação ecológica com o fogo, e muitas de suas espécies desenvolveram ao longo do tempo adaptações a este distúrbio (EITEN, 1972; COUTINHO, 1981; HOFFMANN; MOREIRA, 2002). Portanto, quando ambientes são acometidos pelo fogo como o Cerrado Típico e Ralo, muitas espécies resistem, e outras se favorecem, pois a queima da biomassa enriquece o ambiente por meio das cinzas disponibilizando potássio às espécies com raízes mais superficiais (herbáceas e plantas jovens sobreviventes) (MYSTRY, 1998; MIRANDA, et al., 2005). Já o calor serve para quebrar a dormência de muitas sementes, além de ativar gemas dormentes pela dominância apical (COUTINHO, 1977; SOARES et al, 2006; NASCIMENTO, 2011). O fogo também possibilita o rápido aumento no número de espécies (FIEDLER, 2004), favorecendo o aparecimento de novas espécies pela abertura de espaço e decréscimo na dominância específica, como é visto nas curvas de rarefação.

As médias de abundância para Cerrado Típico mostraram aumento significativo apenas para C.T.F.1 em relação ao grupo controle, mostrando que houve estímulos para aumento da colonização para esse grupo, mas não para os demais. Isso indica que após a passagem do primeiro fogo a vegetação conseguiu se recuperar, e até ter um aumento em sua abundância, corroborando com Coutinho (1972), que diz que o fogo pode ajudar na quebra de dormência para muitas espécies, e facilitar o aumento no número de seus indivíduos, com grande acréscimo na floração ou ativação das gemas dormentes (SOARES et al, 2006). No Cerrado Ralo a abundância exibiu médias que diferiram, apresentando uma diminuição do grupo controle até o C.R.F. 2, com um bom aumento para C.R.F. 3. Isso mostrou que nos dois primeiros fogos, a vegetação não se recuperou, mas no último grupo, seja por disponibilidade de área, dispersão de sementes ou quebra de dormência dessas, a abundância teve acréscimo (SARMIENTO, 1992). Muitos estudos indicam que em fitofisionomias mais abertas do Cerrado, como é o caso do Ralo, quando acontece uma queimada muitas espécies herbáceas e gramíneas conseguem se

beneficiar, por terem raízes superficiais que conseguem absorver os componentes deixados pelo fogo, favorecendo o aumento desses grupos rapidamente (COUTINHO, 1977; MIRANDA et al., 2004).

A média de riqueza do Cerrado Típico não sofreu alterações relevantes, indicando que áreas com maior presença de espécies lenhosas demore mais para sofrer mudança na sua estrutura. De acordo com a literatura, áreas que sofrem com muitas queimadas podem ter suas espécies alteradas (LIMA; LIMA; RATTER, 2009; CHAZDON, 2012), sendo que aquelas mais sensíveis ao fogo acabam diminuindo, enquanto que as mais adaptadas tendem a aumentar seu número (SILVA; BATALHA, 2010). A recorrência do fogo por três anos para esse tipo de fitofisionomia, demonstra não afetar a riqueza, indicando que o Cerrado é capaz de recompor suas características (resiliência ao fogo) (HERINGER; JACQUES, 2001). Possivelmente, com uma maior recorrência, a riqueza poderá ser alterada, caso as plantas morram ou a rebrota seja afetada (MIRANDA; SATO, 2005; LOPES; VALE; SCHIAVINI, 2009). Em Cerrado Ralo, as médias obtidas para Riqueza mostraram que C.R.C., C.R.F. 1 e C.R.F. 2 tiveram médias próximas, indicando que nesse período pós fogo, quando comparado as áreas controle, as espécies não tiveram aumento ou diminuição importante na sua riqueza, diferente do C.R.F. 3 que apresentou um bom aumento. Isso mostra que apesar da riqueza ter mantido valores próximos nos três primeiros grupos, após o terceiro fogo, mais espécies invadiram as parcelas, e conseguiram se estabelecer alterando a riqueza. Nesse tipo de ambiente mais aberto, as espécies dominantes (usualmente gramíneas) após sofrerem com um distúrbio como fogo, acabam diminuído seu número e área de cobertura, facilitando a proliferação de outras espécies, que levam ao aumento na riqueza (LANGEVELDE et al., 2003).

As NMDS para o Cerrado Típico mostraram que, no primeiro fogo, a estrutura da flora foi bem dissimilar, mas convergindo com as parcelas controle no decorrer do tempo, enquanto os outros fogos C.T.F. 2 e C.T.F. 3 não tiveram muitas alterações entre as parcelas. Por meio dessa análise podemos perceber que a estrutura das parcelas que sofreram com a ação dos fogos se reestruturaram de forma diferente, porém, convergem no final. Isso indica que mesmo com a ocorrência de um distúrbio severo como fogo, o Cerrado por ter uma relação ecológica com este, possui uma alta resiliência, onde árvores não morrem e acabam rebrotando, não alterando a estrutura da fitofisionomia (HERINGER; JACQUES, 2001; NUNES et al., 2002). De acordo com Moreira (2000), áreas de Cerrado, após um período sem queima, tem a sua vegetação reestabelecida. Porém, a preocupação existente é quanto a grande recorrência de queimadas em uma mesma área, em espaços de tempos pequenos, não se sabendo ao certo o quanto isso pode

alterar na vegetação (MOREIRA, 2000). Existem inclusive estudos que defendem a queima controlada, pois quando há exclusão do fogo, o acúmulo de biomassa é muito grande e pode gerar queimadas descontroladas (PIVELLO; COUTINHO, 1992; SILVA, 2011). Alguns estudos mostram que fitofisionomias mais fechadas quando sofrem com a alta recorrência de fogo, tendem a passar a ter características de fitofisionomias mais abertas, por que a recorrência pode matar ou impedir a rebrota das espécies arbóreas (SILVA; BATALHA, 2010), enquanto que as espécies herbáceas, por terem raízes mais superficiais, conseguem absorver as cinzas que ficam no solo e aproveitar os espaços sem sombreamento para se estabelecerem (COUTINHO, 1992). Para as NMDS de Cerrado Ralo, cada parcela apresentou comportamento diferente, com heterogeneidade na trajetória de cada uma. As parcelas da fitofisionomia de Cerrado Ralo, por terem a grande presença de gramíneas, e bem menos de espécies arbóreas e arbustivas (RIBEIRO; WALTER, 2008), apresentam menos sombreamento. Com isso, quando há passagem do fogo ocorre remoção relevante de cobertura e biomassa, possibilitando a invasão de mais tipos de espécies, que por encontrarem áreas limpas, criam cenários de trajetórias divergentes, como visto na análise.

A dominância de espécies para ambas as fitofisionomias estudadas, mostrou que cerca da metade ou mais da riqueza total é formada por espécies que tiveram 90% da abundância. A riqueza total de espécies para Cerrado Típico diferiu pouco entre o grupo controle e os grupos de fogo, que tiveram a sua riqueza aumentada nos três anos, no entanto mantendo uma porcentagem aproximada do número de espécies dominantes. Isso mostra que de acordo com a recorrência do fogo, as espécies existentes conseguiram manter o nível de riqueza, porém outras espécies passaram a existir dentro das parcelas. Em Cerrado Ralo os grupos de fogo apresentaram tanto maior riqueza total, quanto maior número de espécies dominantes em relação ao grupo controle, tendo o terceiro grupo uma riqueza bem mais acentuada que os demais. Isso mostra que para o Cerrado Ralo a recorrência do fogo possibilitou que mais espécies passassem a existir nas parcelas, aumentando a riqueza. Alguns estudos dizem que em áreas onde há maior ocorrência de distúrbio causado por fogo, a tendência é ter um menor número de espécies dominantes, pois o fogo possibilita a entrada de novas espécies, aumentando a riqueza (CIANCIARUSO; SILVA; BATALHA, 2010), confirmando o que foi visto quanto ao aumento da riqueza para as duas fitofisionomias, mas contrariando o que se viu de aumento de espécies dominantes para o Cerrado Ralo. Em fitofisionomias mais abertas como o Cerrado Ralo, a recorrência de um distúrbio como o fogo possibilita maior recrutamento de espécies, e alteração na riqueza e dominância, pois as espécies existentes gramíneas e herbáceas

são mais sensíveis a mudanças, além de se propagarem mais fácil após o fogo, diferente das espécies arbóreas do Cerrado Típico que demoram mais tempo para se desenvolverem e alterar a riqueza de uma área (LANGEVELDE et al., 2003; MIRANDA et al., 2004). O que ainda gera questionamentos atualmente, é qual o tempo de recorrência do fogo para gerar alterações nas fitofisionomias. Já existe estudos que indicam uma frequência de tempo mais recomendada (SILVA, 2011), mas é um tema que gera muitas discussões.

Os resultados apresentados para Cerrado Típico e Ralo nos ranks de espécies, mostra as espécies arbóreas mais abundantes, onde se percebe a diferença da abundância a cada ano pós fogo. Entre os grupos tanto de Cerrado Típico, quanto do ralo, podemos observar uma grande alteração nos ranks das espécies, pois entre as áreas controle e os grupos de fogo, as espécies com maior abundância não se repetiram, aparecendo outras com abundância mais significativa para esses grupos. Esses resultados corroboram com estudos que mostram espécies que se sobressaem em áreas preservadas, onde a realização de queimadas é controlada ou excluídas (SILVA; BATALHA, 2010), enquanto outras tendem a aparecer em áreas que sofrem com a recorrência do fogo, por encontrarem condições que favoreçam o seu estabelecimento nessas áreas, mostrando serem espécies que possivelmente possuem adaptações mais resistentes a ação do fogo, o que possibilita o aumento do número de seus indivíduos com o passar dos anos (LIMA; LIMA; RATTER, 2009).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo foi possível verificar as diferenças nas respostas da duas fitofisionomias de Cerrado *Stricto Sensu*, Cerrado Típico e Ralo, aos efeitos da recorrência do distúrbio causado pelo o fogo durante o período de três anos. Pode-se observar que o Cerrado Típico, que é uma fitofisionomia com presença de espécies arbóreas, apresentou menos mudanças nas suas características, quando se comparou parcelas controle com os grupos acometidos por fogo. De acordo o que se encontra na literatura, essas fitofisionomias são mais sombreadas, fechadas (RIBEIRO; WALTER, 2008), e quando há a passagem do fogo, o mesmo não consegue atingir as partes mais sensíveis das plantas, o que levaria a sua morte e mais espaço para alterações estruturais da área. Sem espaço para a chegada de novas espécies, os padrões se mantêm, e os resultados confirmam o que foi encontrado nesse estudo, com pouca alterações para esse tipo de fitofisionomia, com este período de recorrência.

Para o Cerrado Ralo, os resultados diferiram bastante do típico, com contraste entre as suas áreas controle e os grupos acometidos por fogo, com alterações visíveis nos parâmetros investigados. O Cerrado Ralo apresenta um ambiente com baixo número de espécies lenhosas, com predomínio de espécies herbáceas e principalmente gramíneas (RIBEIRO; WALTER, 2008). Com isso, quando há passagem de fogo, o nível de mortalidade é muito grande, assim como a remoção de biomassa viva próxima ao solo, ficando a área propícia a invasão, resultando no que foi mostrado neste trabalho, ou seja, os grupos do Cerrado Ralo com sua estrutura alterada após seu ambiente sofre com o fogo.

Com isso, podemos concluir que as duas fitofisionomias estudadas respondem de forma diferente ao distúrbio recorrente causado pelo fogo, nesse período de três anos. O estudo mostra que o Cerrado Típico consegue preservar seus padrões, e o Cerrado Ralo se altera mais facilmente. A preocupação maior no momento é o quanto as queimadas antrópicas poderão alterar esses ambientes, logo que as mesmas vem acontecendo com grande frequência em todas as regiões de Cerrado, assim como no estado do Tocantins. Por isso a grande importância de estudos como esse, principalmente para uma região que ainda é bem carente de pesquisas científicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, Cleiton Alcarde; STAPE, José Luiz; SENTELHAS, Paulo Cesar; GONÇALVES, José Leonardo de Moraes; SPAROVEK, Gerd. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n. 6, p. 711 – 728, 2013.

ALVES, Guilherme de Lima; PAIXÃO, Adriano Nascimento da. Efeito das queimadas sobre o Bem-estar das Famílias do Tocantins: Uma aplicação no Método de Avaliação Contingente. **Informe Gepec**, Toledo, v.16, n.1, p. 176-191, 2012.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.161, p. 105-121, 2009.

BATALHA, Marco Antônio. O Cerrado não é um bioma. **Biota Neotrop.**, v. 11, n. 1, p. 21 – 24, 2011.

CARDOSO, Edivane; MORENO, Maria Inês Cruzeiro; BRUNA, Emilio M.; VASCONCELOS, Heraldo L. Mudanças fitofisionômicas no Cerrado: 18 anos de sucessão ecológica na Estação ecológica do Panga, Uberlândia – MG. **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v.10, n.32, p.254 – 268, 2009.

CHAZDON, Robin. Regeneração de florestas tropicais. **Ciências Naturais**, v.7, n. 3, p. 195-218, 2012.

CIANCIARUSO, Marcus Vinicius; SILVA, Igor Aurélio; BATALHA, Marco Antônio. Aboveground biomass of functional groups in the ground layer of savannas under different fire frequencies. **Australian Journal of Botany**, v. 58, p. 169–174, 2010.

COUTINHO, Alexandre Camargo. **A Dinâmica de queimadas no estado do Mato Grosso e suas relações com as atividades antrópicas e a Economia local**. Tese de Doutorado (Pós-graduação em Ciências Ambientais – Procom). Universidade de São Paulo – USP. São Paulo, p. 308, 2005.

COUTINHO, Leopoldo Magno. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. II – As queimadas e a dispersão de sementes em algumas espécies anemocóricas do estrato herbáceo - subarbustivo. **Bol. Botânica**, v. 5, p. 57 – 64, 1997.

COUTINHO, Leopoldo Magno. Aspectos ecológicos do fogo no cerrado. Nota sobre a ocorrência e datação de carvões encontrados no interior de solo sob Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p.115-117, 1981.

COUTINHO, Leopoldo Magno. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. *In*: Goldammer, J.G. (ed.). **Fire in the tropical biota**, Springer, p. 22, 1990.

COUTINHO, Leopoldo Magno. **O Cerrado: Ecologia do Fogo**. Departamento de Ecologia Geral, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, p. 132-138, 1992.

COUTINHO, Leopoldo Magno. O conceito do cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.1, p.17-23, 1978.

DIAS, Ricardo Ribeiro. (Org.) **Estudo de Flora e Fauna do Norte do Estado do Tocantins**. Palmas: Secretaria do Planejamento e Meio Ambiente (Seplan), Projeto de Gestão Ambiental Integrada da Região do Bico do Papagaio. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). 1a. ed., p. 154, 2004.

EITEN, George. The Cerrado Vegetation of Brazil. **The Botanical Review**, v. 38, n.2, p.201 – 341, 1972.

FELFILI, Jeanine Maria; CARVALHO, Fabrício Alvin; HAIDAR, Ricardo Flores. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal** – Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, p. 54, 2005.

FELFILI, Jeanine Maria; SOUSA-SILVA, José Carlos; SCARIOT, Aldicir. Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado: avanços no conhecimento. *In*: SCARIOT, Aldicir; SOUSA-SILVA, José Carlos; FELFILI, Jeanine Maria. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 93-105, 2005.

FIDELIS, Alessandra; PIVELLO, Vânia Regina. Deve-se Usar o Fogo como Instrumento de Manejo no Cerrado e Campos Sulinos?. **Biodiversidade Brasileira**, v. 1, n. 2, p.12-25, 2011.

FIEDLER, C. N.; AZEVEDO, I. N. C. A.; REZENDE, A. V.; MEDEIROS, M. B.; FÁBIO, V. Efeito de incêndios florestais e na estrutura e composição florística de uma área do Cerrado Sensu Stricto na Fazenda Água Limpa – DF. **Árvore**, Viçosa – MG, v. 28, p. 129 – 138, 2004.

FRIZZO, Tiago Luiz Massochini; BONIZÁRIO, Camila; BORGES, Mariana Prado; VASCONCELOS, Heraldo Luis de. Revisão dos efeitos do fogo sobre a fauna de formações savânicas do Brasil. **Oecologia Australis**, Rio de Janeiro, v.15, n.2, p.365-379, 2011.

GONÇALVES, Karen dos Santos; CASTRO, Hermano Albuquerque de; HACON, Sandra de Sousa. As queimadas na região amazônica e o adoecimento respiratório. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.17, n.6, p.1523-1532, 2012.

HENRIQUES, Raimundo Paulo Barros. Influência da história do fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 73 – 92, 2005.

HERINGER, Ingrid; JACQUES, Aino Victor Ávila. Adaptação das plantas ao fogo: enfoque na transição floresta – campo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.6, p.1085-1090, 2001.

HOFFMANN, W. A. The effects of fire and cover on seedling establishment in a Neotropical savanna. **J. Ecol.** v. 84, p. 383-393, 1996.

HOFFMANN, William A. Post-burn reproduction of woody plants in a Neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. **J. Appl. Ecol.** v. 35, p. 422-433, 1998.

HOFFMANN, William A.; MOREIRA, Adriana G. The Role of Fire in Population Dynamics of Woody Plants. In: OLIVEIRA, Paulo Sérgio & MARQUIS, Robert. J. (orgs.). **The cerrados of Brazil: ecology and Natural History of a Neotropical savanna**. Columbia University Press, p. 51-68, 2002.

KLINK, Carlos Augusto; MACHADO, Ricardo Bonfim. Conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v.1, n.1, p.147-145, 2005.

LIMA, Edson de Souza; LIMA, Herson Souza; RATTER, James Alexander. Mudanças pós-fogo na estrutura e composição da vegetação lenhosa, em um cerrado mesotrófico, no período de cinco anos (1997-2002) em Nova Xavantina – MT. **Cerne**, v. 15, n. 4, p. 468-480, 2009.

LIMA, Renato Augusto de Lima. Estrutura e regeneração de clareiras em Florestas Pluviais Tropicais. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.28, n.4, p.651-670, 2005.

LOPES, Sérgio de Faria; VALE, Vagner Santiago; SCHIAVINI, Ivan. Efeito de queimadas sobre a estrutura e composição da comunidade vegetal lenhosa do Cerrado Sentido Restrito em Caldas Novas, GO. **R. Árvore**, v.33, n.4, p.695-704, 2009.

MARCUZZO, Francisco Fernando Noronha; GOULARTE, Elvis Richard Pires; MELO, Denise Cristina Resende; FILHO, Ricardo de Faria Pinto; CARDOSO, Murilo Raphael Dias. Mapeamento espacial, temporal e sazonal das chuvas no bioma Cerrado do estado do Tocantins. In: **Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, 15., 2011, Curitiba. Resumos. Curitiba, INPE, p.5217, 2011.

MEDEIROS, Marcos Barros; MIRANDA, Heloisa Sinatora. Mortalidade pós-fogo em espécies lenhosas de campo sujo submetido a três queimadas prescritas anuais. **Acta bot. bras.**, v.19, n.3, p.493-500, 2005.

MIRANDA, Heloisa Sinatora; BUSTAMANTE, Mercedes Maria da Cunha; MIRANDA Antonio C. The fire factor. In: OLIVEIRA, Paulo Sérgio & MARQUIS, Robert. J. (orgs.). **The cerrados of brazil: ecology and Natural History of a Neotropical savanna**. Columbia University Press, p. 51-68, 2002.

MIRANDA, Heloisa Sinatora; SATO, Margarete Naomi. Efeitos do fogo na vegetação lenhosa do Cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 385-394, P. 95 – 105, 2005.

MIRANDA, Heloisa Sinátorá; SATO, Margarete Naomi; ANDRADE, Saulo Marques de Abreu; HARIDASAN, Mundayatan; MORAIS, Helena Castanheira. Queimadas de Cerrado: caracterização e impactos. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (ed.). **Cerrado: ecologia e caracterização**. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, p. 69-124, 2004.

MOREIRA, Adriana G. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. **Journal of Biogeography**, v. 27, p.1021–1029, 2000.

MYERS, Norman.; MITTERMEIER, Russel. A.; MITTERMEIER, Cristina G.; FONSECA, Gustavo A. B.; KENT, Jennifer. Biodiversity *hotspots* for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p.853-858, 2000.

MYSTRY, Jayalaxshmi. Fire in the Cerrado (savannas) of Brazil: an ecological review. **Progress in Physical Geography**, v. 22, n.4, p. 425-448, 1998.

NASCIMENTO, Itaborai Velasco. Cerrado: o fogo como agente ecológico. **Territorium**, v. 8, p. 25 – 35, 2011.

NASCIMENTO, Junio Batista. **Conhecendo o Tocantins: História e Geografia**. Goiânia: Asa Editora, 5 ed., p. 83, 2007.

NUNES, Ricardo Vieira; SILVA-JÚNIOR, Manuel Claudio; FELFILI, Jeanine Maria; WALTER, Bruno Machado Teles. Intervalos de classe para abundância, dominância e frequência do componente lenhoso do cerrado sentido restrito no Distrito Federal. **Revista Árvore**. v. 26, n. 2, p. 173-182, 2002.

PINHEIRO, Marcelo Henrique Ongaro; MONTEIRO, Reinaldo. Contribution to the discussions on the origin of the cerrado biome: Brazilian savanna. **Braz. J. Biol.**, v. 70, n. 1, p. 95-102, 2010.

PIVELLO, V.R., COUTINHO, L.M. 1992. Transfer of macronutrients to the atmosphere during experimental burnings in an open cerrado (brazilian savanna). **Journal of Tropical Ecology**. v. 8, p. 487-497, 1992.

RIBEIRO, José Felipe, WALTER, Bruno Machado Teles. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, Sueli Matiko; ALMEIDA, Semíramis Pedrosa de; RIBEIRO, José Felipe. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. v.1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 153-212, 2008.

RIBEIRO, José Felipe; BRIDGEWATER, Samuel; RATTER, James Alexander; SOUSA-SILVA, José Carlos. Ocupação do bioma Cerrado e conservação da sua diversidade vegetal. In: SCARIOT, Aldicir; SOUSA-SILVA, José Carlos; FELFILI, Jeanine Maria. (Org.). **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, p. 385-394, 2005.

SÁ, Tatiane Deane de Abreu; KATO, Osvaldo Ryohei; CARVALHO, Cláudio José Reis de; FIGUEIREDO, Ricardo de Oliveira. Queimar ou não queimar? De como produzir na Amazônia sem queimar. **Revista USP**, São Paulo, n. 72, p. 90- 97, 2007.

SALLES, Jania Cabrelli; SCHIAVINI, Ivan. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v.21, n.1, p.223-233, 2007.

SANTIAGO, Anderson Ribeiro; JÚNIOR, Alfredo da Costa Pereira. Mapeamento da cobertura da terra dos Parques Estaduais do Jalapão (PEJ), Cantão (PEC) e município de Itaguatins (Tocantins). **Ambiência Guarapuava**, v. 6 n. 1, p. 109-124, 2010.

SARMIETO, Guillermo. Adaptive strategies of perennial grasses in South American savannas. **Journal of Vegetation Science**, v. 3, p. 325-336, 1992.

SCHMIDT, Izabel Belloni; SAMPAIO, Alexandre Bonesso; BORGHETTI, Fabian. Efeitos da época de queima sobre a reprodução sexuada e estrutura populacional de *Heteropterys pteropetala* (Adr. Juss.), Malpighiaceae, em áreas de Cerrado sensu stricto submetidas a queimas bienais. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v.19, n.4, p.927-934, 2005.

SILVA, Danilo Muniz; LOIOLA, Priscila de Paula; ROSATTI, Natália Bianca; SILVA, Igor Aurélio; CIANCIARUSO, Marcus Vinicius; BATALHA, Marcos Antônio. Os Efeitos dos Regimes de Fogo sobre a Vegetação de Cerrado no Parque Nacional das Emas, GO: Considerações para a Conservação da Diversidade. **Biodiversidade Brasileira**. v.1, n.2, p.26-39, 2011.

SILVA, Fernando Antônio Macena da; ASSAD, Eduardo Delgado; EVANGELISTA, Balbino Antônio. As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, Sueli Matiko; ALMEIDA, Semíramis Pedrosa de; RIBEIRO, José Felipe. (Eds.). **Cerrado: ecologia e flora**. v.1. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 153-212, 2008.

SILVA, Igor Aurélio; BATALHA, Marco Antônio. Woody plant species co-occurrence in Brazilian savannas under different fire frequencies. **Acta Oecologica**, v. 36, p.85 – 91, 2010.

SOARES, J. J.; SOUZA, M. H. A. O.; LIMA, M. I. S. Twenty years of post-fire plant succession in a “Cerrado”, São Carlos, SP, Brazil. *Braz. J. Biol.*, v. 66 (2B), p. 587 – 602, 2006.

VAN LANGEVELDE, Frank; VAN DE VIJVER, Claudius A. D. M.; KUMAR, Lalit; KOPPEL, Johan van de; RIDDER, Nico de; ANDEL, Jelte van; SKIDMORE, Andrew K.; HEARNE, John W.; STROOSNIJDER, Leo; BOND, Willian J.; PRINS, Herbert H. T.; RIETKERK, Max. Effects of fire and herbivory on the stability of savanna ecosystems. *Ecology*, v. 84, n. 2, p.337 - -50, 2003.

ZAETO- ZONEAMENTO AGROECOLÓGICO DO ESTADO DO TOCANTINS.

Embrapa: Monitoramento por satélite. Disponível em

<http://www.zaeto.cnpm.embrapa.br/pedo.html> Acesso em 25/10/2016.

ANEXO

ANEXO 1. Relação de famílias e táxons registrados nas duas fitofisionomias (Cerrado Típico e Cerrado Ralo) do Cerrado Stricto-sensu estudadas na Fazenda São Judas Tadeu, município de Porto Nacional, Tocantins.

FAMÍLIA	ESPÉCIES
ACANTHACEAE	<i>Ruellia macrantha</i> (Mart. ex Ness) Lindau <i>Ruellia</i> sp.1 <i>Ruellia</i> sp.2
ANACARDIACEAE	<i>Anacardium occidentale</i> L. <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão
ANNONACEAE	<i>Annona coriacea</i> Mart. <i>Annona dioica</i> A. St. Hil. <i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.
	ANNONACEAE1
	<i>Duguetia lanceolata</i> A. St. Hill <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.
APOCYNACEAE	<i>Asclepia</i> sp.1 <i>Asclepia</i> sp.2 <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. <i>Aspidosperma nobile</i> Müll.Arg. <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. <i>Hancornia speciosa</i> Gomes <i>Hemipogon irwininii</i> Fontella & Paixão <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson <i>Rhabdadenia phlii</i> M. Arg
ARACEAE	ARACEAE 1
ARALIACEAE	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltldl.) Frodin
ARISTOLOCHIACEAE	<i>Aristolochia arcuata</i> Mast.

ASTERACEAE

ASTERACEAE1

Chromolaena odorata (L.) R.M.King & H.Rob.*Empatorium* sp.*Vernonia simplex* Less.*Vernonia* sp.**BIGNONIACEAE***Cuspidaria sceptrum* (Cham.) L.G.Lohmann*Cybistax antisyphilitica* (Mart.) Mart*Fridericia platyphylla* (Cham.) L.G.Lohmann*Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos*Handroanthus serratifolius* (Vahl) S.Grose*Jacaranda brasiliana* (Lam.) Pers.*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore*Zeyheria montana* Mart.**BIXACEAE***Cochlospermum regium* (Mart. ex Schrank) Pilg.**BORAGINACEAE***Heliotropium elongatum* (Lehm.) I.M.Johnst.**BROMELIACEAE***Ananas ananassoides* (Baker) L.B.Sm.*Dyckia leptostachya* Baker**BURMANNIACEAE***Burmannia grandiflora* Malme**BURSERACEAE***Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand**CALOPHYLLACEAE***Kielmeyera coriacea* Mart. & Zucc.**CARYOCARACEAE***Caryocar brasiliense* Cambess.**CARYOPHYLLACEAE**

CARYOPHYLLACEAE1

CELASTRACEAE

Salacia crassifolia (Mart ex Schult) G. Don.

CLUSIACEAE

Kielmeyera lathrophyton Saddi

COMBRETACEAE

Terminalia argentea Mart.

CONNARACEAE

Connarus suberosus Planch.

CONVOLVULACEAE

Bonamia sp.

CONVOLVULACEAE 1

Ipomea sp.

CYPERACEAE

Bulbostylis paradoxa (Spreng.) Lindm.

CYPERACEAE1

CYPERACEAE2

Cyperus odoratus L.

Fimbristylis sp.

DAVALLIACEAE

Nephrolepis sp.

DILLENIACEAE

Curatella americana L.

Davilla elliptica A.St.-Hil.

EBENACEAE

Diospyros hispida A.DC.

Diospyros sericea A.DC.

ERYTHROXYLACEAE

Erythroxylum suberosum A. St. Hil.

EUPHORBIACEAE

Chamesyce hyssopifolia (L.) Small.

Croton sp.1

Croton sp.2

Euphorbia hyssopifolia L.

EUPHORBIACEAE1

Jatropha elliptica (Pohl.) Oken.

Manihot acuminatissima Mull. Arg.

Microstachys hispida (Mart. & Zucc.) Govaerts

Phyllanthus tenellus Roxb.

FABACEAE

Aeschynomene histrix Poir.

Andira cujabensis Benth.

Arachis kuhlmannii Krapov. & W.C.Greg.

Bauhinia rufa (Bong.) Steud.

Bowdichia virgilioides Kunth.

Chamaecrista nictitans (L.) Moench

Crotalaria micans Link

Desmodium barbatum (L.) Benth.

Desmodium sp.1

Desmodium sp.2

Dimorphandra mollis Benth.

Dioclea glabra Benth.

Dipteryx alata Vogel

Enterolobium gummiferum (Mart.) J.F.Macbr. (Mart.) J.F.Macbr.

Eriosema platycarpon Mich.

Eriosema sp.

Galactia glaucescens Kunth.

Indigofera hirsuta L.

Indigofera lespedezioides Kunth

Indigofera sabolicula Benth.

Leptolobium dasycarpum Vogel

Mimosa pudica L.

Periandra mediterranea (Vell.) Taub.

Phaseolus vulgaris L.

Plathymenia reticulata Beth.

Pterodum ermaginatus Vogel

Senna alata (L.) Roxb.

Stryphnodendron adstringens (Mart.) Conville

Tachigali aurea Tul.

Tachigali vulgaris L.G.Silva & H.C.Lima

Vatairea macrocarpa (Benth.) Ducke

Vigna sp.

GLEICHENIACEAE

Dicranopteris sp.

LAMIACEAE

Hyptis campestris Harley & J.F.B. Pastore

Marsypianthes chamaendrys (Vahl.) Kuntze

LAURACEAE

LAURACEAE1

LOGANIACEAE

Antonia ovata Pohl.

LYTHRACEAE

Lafoensia pacari A. St. Hil.

Physocalymma sacaberrimum Pohl.

MALPIGHIACEAE

Banisteriopsis sp.

Byrsonima crassifolia (L.) Kunth

Byrsonima pachyphylla A.Juss.

Byrsonima verbascifolia (L.) DC.

Heteropterys byrsonimifolia A. Juss.

MALPIGUIACEAE1

MALVACEAE

Erioteca gracilipes (K. Schum.) A. Robyns

Helicteres guazumifolia Kunth

Luehea paniculata Mart. & Zucc.

Pseudobombax tomentosum (Mart.) A.Robyns

Sida rhombifolia L.

MARANTACEAE

Pifaffia jubata Mart.

MELASTOMATACEAE

Melastomataceae sp.

Miconia albicans (Sw.) Triana

Mouriri pusa Gardner

MORACEAE

Brosimum gaudichaudii Trécul.

Ficus sp.1

Ficus sp.2

MYRSINACEAE

Cybianthus gardneri (A. Dc.) G. Agostini

MYRTACEAE

Eugenia aurata O. Berg.

Eugenia dysenterica (Mart.) DC.

Myrcia sellowiana O. Berg var. *bullata* O. berg

Myrcia splendens (Sw.) DC.

Myrcia tomentosa (Aubl.) Dc.

NYCTAGINACEAE

Guapira graciliflora (Mart. ex J.A. Schmidt) Lundell

Neea theifera Oerst.

OCHNACEAE

Ouratea castanaefolia Engl.

Ouratea hexasperma (A.St.-Hil.) Baill.

OLACACEAE

Heisteria sp

PLANTAGINACEAE

Angelona sp.

POACEAE

Eragrotis cilianensis (All.) Vignolo ex Janch

Megathyrsus maximus (Jacq.) B.K.Simon & S.W.L.Jacobs

Trachypogon spicatus (L.f.) Kuntze

Urochloa decumbens (Stapf) R.D.Webster

PTERIDACEAE

Adiantum sp.

RHAMNACEAE

Gouania latifolia Reissek

RUBIACEAE

Borreria quadrifaria E L. Cabral

Borreria sp.

Ferdinandusa elliptica (Pohl) Pohl

Guettarda angelica Mart. ex Müll.Arg.

Hexasepalum teres (Walter) J.H. Kirkbr.

Policourea rigida Kunth.

RUBIACEAE1

Spermacoce capitata Ruiz & Pav.

Tocoyena formosa (Cham. & Schldl.) K.Schum.

SALICACEAE

Casearia sylvestris Sw.

Diospyros hispida A.DC.

SAPINDACEAE

Magonia pubescens A. St. Hil

SAPOTACEAE

Pouteria ramiflora (Mart.) Radlk.

SIMAROUBACEAE

Simarouba versicolor A. St. Hil

VELLOZIACEAE

Vellozia squamata Pohl.

VERBENACEAE

Lantana sp.

VITACEAE

Cissus verticillata (L.) Nicolson & C.E.Jarvis

VOCHYSIACEAE

Qualea grandiflora Mart.

Qualea parviflora Mart.

Vochysia rufa Mart.
