



**Universidade Federal do Tocantins  
Campus Universitário de Gurupi  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais**

**GABRIEL OLIVEIRA SILVA**

**AVALIAÇÃO DA RIQUEZA E DAS INTERRELAÇÕES DE ESPÉCIES  
VEGETAIS DENTRO DA COMUNIDADE VEGETAL NO ESPAÇO E  
NO TEMPO, GURUPI-TO**

**GURUPI - TO  
2018**



**Universidade Federal do Tocantins  
Campus Universitário de Gurupi  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais**

**GABRIEL OLIVEIRA SILVA**

**AVALIAÇÃO DA RIQUEZA E DAS INTERRELAÇÕES DE ESPÉCIES  
VEGETAIS DENTRO DA COMUNIDADE VEGETAL NO ESPAÇO E  
NO TEMPO, GURUPI-TO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais da Universidade Federal do Tocantins como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais.

Orientadora: Prof. Dra. Priscila Bezerra de Souza

**GURUPI-TO  
2018**

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

---

S586a Silva, Gabriel Oliveira.

Avaliação da riqueza e das interrelações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, Gurupi-TO. / Gabriel Oliveira Silva. – Gurupi, TO, 2018.

52 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ciências Florestais e Ambientais, 2018.

Orientadora : Priscila Bezerra de Souza

1. Tocantins. 2. Cerrado sensu stricto. 3. Fitossociologia. 4. Resistência ao Fogo. I. Título

**CDD 628**

---

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).**



**GABRIEL OLIVEIRA SILVA**

**Avaliação da riqueza e das inter-relações de espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo, Gurupi - TO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais em 30/11/2018 foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data da aprovação: 30/11/2018.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Priscila Bezerra de Souza – Orientadora - UFT

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mara Elisa Soares de Oliveira – Examinadora - UFT

Prof. Dr. Rodney Haulien Oliveira Viana – Examinador - UFT

Gurupi (TO).  
2018.

## DEDICATÓRIA E AGRADECIMENTO

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus por ter iluminado e abençoado meus caminhos até hoje para conseguir vencer essa etapa importante da minha vida.

Aos meus pais, Selma Cristina de Oliveira e Mauricio Caetano da Silva, por terem dedicado suas vidas na formação do meu caráter, me apoiado na minha formação acadêmica e profissional.

À minha irmã Tamires Oliveira e Silva, que mesmo distante sempre me apoiou e acreditou no meu sucesso.

Aos meus amigos, Bruno Aguiar, Romulo Quirino, Euclides Fonseca, Marcos Vinicius e Tayanne, obrigado pela amizade e pela parceria na condução do experimento e coleta de dados.

À minha noiva, Mariana Araújo Lopes, por me apoiar e me incentivar nos momentos bons e ruins ao longo desses anos.

À minha orientadora, professora Dra. Priscila Bezerra de Souza, por me orientar nessa dissertação e em todos os trabalhos acadêmicos e científicos ao longo da minha carreira acadêmica. Tenho a honra em dizer que fui orientado pela professora Dra. Priscila Bezerra de Souza.

Ao Professor Dr. Rodney Haulien Oliveira Viana por ter aceitado participar da banca deste trabalho e pelas correções que foram fundamentais para a melhoria do trabalho.

À Professora Dra. Mara Elisa Soares de Oliveira por ter aceitado participar da banca deste trabalho.

Aos meus amigos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais (PGCFA) que me ajudaram durante estes dois anos de caminhada árdua, porém positiva em todos os aspectos.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais (PGCFA) por não medirem esforços no sentido de melhorar, continuamente o ensino, a pesquisa e extensão dentro da nossa universidade.

À Universidade Federal do Tocantins e a todos os professores, e funcionários pelos conhecimentos a mim transmitidos.

Expresso meus sinceros agradecimentos ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

À todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste sonho, o meu mais sincero obrigado.

## RESUMO GERAL

Objetivou-se nesta pesquisa analisar as mudanças na comunidade lenhosa em um período de quatro anos, além de caracterizar a composição florística e fitossociológica. O estudo foi realizado na fazenda experimental da Universidade Federal do Tocantins, *campus* de Gurupi, sob as coordenadas geográficas 11°46'21.08" Sul 49°3'21.56" Oeste. Foram estabelecidas sistematicamente 5 parcelas permanentes de 20x50 m onde foram amostrados todos os indivíduos arbustivos-arbóreos com circunferência a 1,30 cm acima do solo (CAP)  $\geq$  10 cm em 2014 e em 2018. No inventário de julho de 2014, foram encontrados 2128 indivíduos pertencentes a 110 espécies, 86 gêneros e 46 famílias, a altura média da vegetação estimada foi de 7,23 m, o diâmetro médio encontrado foi de 6,87 cm, além de ter apresentado uma área basal total de 10,88 m<sup>2</sup>. O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 3,65 e equabilidade de Pielou (J') foi de 0,775. Ao passo que em julho de 2018 foram mensurados 1956 indivíduos, distribuídos em 108 espécies, 86 gêneros e 39 famílias, com altura média de 6,70 m e área basal média de 10,17 m<sup>2</sup>. O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 3,61 e equabilidade de Pielou (J') foi de 0,775. Em 2014, a família Anacardiaceae foi a mais representativa com o maior número de indivíduos e entre as espécies, destacou-se a *Tapirira guianensis* Aubl. O mesmo ocorreu no levantamento florístico e fitossociológico de 2018, entretanto a espécie *Tapirira guianensis* Aubl obteve maior número de indivíduos. O Índice de Sorensen obteve valor de 0,95 representando uma forte homogeneidade ambiental entre os dois levantamentos (2014/2018). Cabe ressaltar que em agosto de 2015 e julho de 2017 foi registrada a ocorrência de incêndio florestal na área, atingindo o cerrado avaliado no presente estudo, o que leva a crer que esse fenômeno natural pode ter sido o fator responsável pela dinâmica da vegetação favorecendo a mortalidade de algumas espécies lenhosas e proporcionando a diminuição em densidade e biomassa, sendo possível avaliar espécies tolerantes e não tolerantes ao fogo, para que futuramente seja possível realizar recomendações em áreas de recuperação onde possa ocorrer passagem de fogo.

Palavras-chave: Cerrado *sensu stricto*; resistência ao fogo; similaridade.

## ABSTRAC

The objective of this research was to analyze the changes in the woody community in a period of four years, besides characterizing the floristic composition, phytosociological and its correlation with the soil. The study was carried at the Experimental farm of Universidade Federal do Tocantins, *Campus* of Gurupi under the geographical coordinates 11°46'21.08 " South / 49°3'21.56 " West. Five permanent plots of 20 × 50 m were systematically established where all shrub-arboreal individuals with circumference at 1.30 cm above the soil (CAP)  $\geq$  10 cm were sampled in 2014 and 2018. In the inventory of July 2014, 2128 individuals belonging to 110 species, 86 genera and 46 families were found, the average height of the vegetation estimated was 7.23 m, the average diameter found was 6.87 cm, besides having presented a total basal area of 10.88 m<sup>2</sup>. The diversity index of Shannon (H') found was 3.65 and Pielou equability (J') 0.775. Whereas in July 2018, 1956 individuals were distributed in 108 species, 86 genera and 49 families, the mean height of 6.70 m and the mean basal area of 10.17 m<sup>2</sup>. The diversity index of Shannon (H') found was 3.61 and Pielou equability (J') 0.775. In 2014, the Anacardiaceae family was the most representative with the largest number of individuals and among the species, *Tapirira guianensis* Aubl was the most representative, as was the floristic and phytosociological survey of 2018, however the species *Tapirira guianensis* Aubl obtained a larger number of individuals. The Sorensen Index obtained a value of 0.95 representing a strong environmental homogeneity between the two surveys 2014/2018. It is worth noting that in August 2015 and July 2017 a forest fire was recorded in the area, and the cerrado was not present a study about what leads a natural episode may have been the factor organized by the vegetation favoring a some species are woody and provide a decrease in density and biomass, allowing the tolerance of tolerant and non-fire tolerant species.

Keywords: Cerrado *sensu stricto*; resistance to fire; similarity.



## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO GERAL.....</b>	<b>11</b>
<b>2 CAPÍTULO 1 - DINÂMICA DA COMUNIDADE ARBUSTIVO-ARBÓREA DE UMA ÁREA DE CERRADO SENSU STRICTO, GURUPI-TO. ....</b>	<b>13</b>
2.1 INTRODUÇÃO .....	15
2.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	16
2.2.1 Caracterização da área de estudo.....	16
2.2.2 Coleta e análise de dados.....	16
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
2.4 CONCLUSÕES.....	26
2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
<b>3 CAPÍTULO 2 - INFLUÊNCIA DO FOGO SOBRE A ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA DE UMA AREA DE CERRADO,TO.....</b>	<b>32</b>
3.1 INTRODUÇÃO.....	34
3.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	35
3.2.1 Caracterização da área de estudo.....	35
3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
3.4 CONCLUSÃO.....	45
3.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	47
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>51</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>52</b>

### LISTA DE TABELAS

TABELA 1: MUDANÇAS QUANTIFICADAS NO PERÍODO DE QUATRO ANOS.....	18
TABELA 2: ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS ESPÉCIES E DO GRUPO DE ARVORES MORTAS EM 0,5 HA DE CERRADO <i>SENSU STRICTO</i> EM ORDEM DECRESCENTE EM VALOR DE IMPORTÂNCIA.....	19
TABELA 3 – NÚMERO DE INDIVÍDUOS DAS 6 FAMÍLIAS MAIS IMPORTANTES POR ANO.....	22
TABELA 4 - ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI %) DAS 15 FAMÍLIAS MAIS IMPORTANTES NOS DOIS ANOS INVENTARIADOS.....	23
TABELA 5: ESTIMATIVA DOS PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DAS FAMÍLIAS E DO GRUPO DE ARVORES MORTAS EM 0,5 HA DE CERRADO <i>SENSU STRICTO</i> EM ORDEM DECRESCENTE EM VALOR DE IMPORTÂNCIA.....	23
TABELA 6: COMPARAÇÃO DOS VALORES DE DIVERSIDADE COM OUTROS ESTUDOS REALIZADOS EM ÁREA DE CERRADO <i>SENSU STRICTO</i> .....	25
TABELA 7: PARÂMETROS DE DINÂMICA (EM NÚMERO DE INDIVÍDUOS) DAS POPULAÇÕES DAS ESPÉCIES E FAMÍLIAS LENHOSAS DE UMA ÁREA DE CERRADO <i>SENSU STRICTO</i> AMOSTRADA NA RESERVA LEGAL DA FAZENDA EXPERIMENTAL DA UFT, CAMPUS DE GURUPI-TO NO PERÍODO DE QUATRO ANOS (2014 A 2018).....	38
TABELA 8: NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR ESPÉCIES MORTOS E SUA PORCENTAGEM DE UMA ÁREA DE CERRADO <i>SENSU STRICTO</i> AMOSTRADA NA RESERVA LEGAL DA FAZENDA EXPERIMENTAL DA UFT, CAMPUS DE GURUPI-TO NO PERÍODO DE QUATRO ANOS 2014 E 2018 APÓS A PASSAGEM DO FOGO.....	43
TABELA 9: ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTÂNCIA (IVI) DAS 15 FAMÍLIAS MAIS IMPORTANTES NOS DOIS ANOS INVENTARIADOS.....	45

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Sendo inferior apenas em relação à Amazônia, o Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupa  $\frac{1}{4}$  do território nacional, está presente na região norte, nordeste, centro-oeste e sudeste do país (SANO et al., 2008).

No Tocantins, o Cerrado ocupa 91% do seu território, o restante é ocupado ao norte do estado por áreas de transição com o bioma Amazônia (IBGE, 2004) possuindo apenas 7,44% da sua área efetivamente protegida por unidade de conservação, onde cerca de 50% da vegetação nativa restam atualmente intacta, mas sofrem distúrbios por atividades antrópicas, especialmente agricultura e pastagem cultivada (MMA, 2011).

Os estudos fitossociológicos surgiram da necessidade de se fornecerem dados a respeito das comunidades vegetais dos diferentes biomas e descrever a sua composição, estrutura e distribuição das espécies que compõe (FELFILI et al., 2002).

Estudos baseados em trabalhos fitossociológicos de ambientes naturais preservados ou alterados podem auxiliar de maneira positiva, não apenas na escolha das espécies, mas também, na forma correta de emprega-las eficientemente nos projetos de recuperação (CORRÊA e MELLO, 1998).

Tendo em vista a elevada biodiversidade do domínio Cerrado e assumido que o conhecimento sobre o mesmo tem sido inversamente proporcional as alterações na sua dinâmica e estrutura, estudos florísticos e fitossociológicos que abordem as dispersão e distribuição das espécies são de suma importância para os processos de sucessão ecológica (MENDONÇA et al., 2008).

O processo de sucessão ecológica ou retomada da vegetação no ambiente florestal, que ocorre em espaços alterados ou abandonados e de extrema importância para um maior entendimento relacionado a fitocenose, ou seja, é um processo de mudanças graduais na comunidade que envolve os padrões de colonização e extinção de espécies de forma direcional e não sazonal (BEGON et al., 1988).

Muitas espécies do cerrado apresentam características morfológicas de resistência ao fogo tais como: casca espessa, proteção de gemas e órgãos subterrâneos (COUTINHO, 1990).

Segundo Ramos Neto e Pivelo (2000), a maior ocorrência de incêndio no cerrado é iniciada por raios e ocorre no final da estação seca e início da estação chuvosa, enquanto as queimas controladas e incêndios florestais ocorrem durante a

estação seca (COUTINHO, 1990). As queimadas durante a época seca podem resultar em mudanças mais significativas na estrutura e composição florística da vegetação.

Diferentes tipos de danos na vegetação lenhosa do cerrado têm sido relatados, principalmente no recrutamento e estabelecimento de novos indivíduos e taxa de mortalidade. O Tocantins é um dos estados brasileiros onde são escassos estudos sobre a fitossociologia da flora arbustivo-arbórea do Cerrado, mas ainda assim são encontrados alguns trabalhos a respeito do tema no Grupo de Pesquisa NESET da Universidade Federal do Tocantins.

Neste contexto, o objetivo do presente estudo é analisar as mudanças na composição florística, na diversidade e na estrutura da vegetação lenhosa de uma área de cerrado *sensu stricto* no sul do Tocantins em um período de quatro anos (2014 a 2018), sendo subdividido em dois capítulos com objetivos específicos: (1) Avaliar a similaridade florística, mudança na diversidade de uma área de cerrado *sensu stricto* no município de Gurupi -TO durante o período de 4 anos (2014 – 2018); (2) avaliar as espécies arbóreas tolerantes e não tolerantes a passagem de fogo em uma área de cerrado *sensu stricto* no município de Gurupi – TO durante o período de 2014 a 2018.

## 2. CAPÍTULO I – DINÂMICA DA COMUNIDADE ARBUSTIVO-ARBÓREA DE UMA ÁREA DE CERRADO *SENSU STRICTO*, GURUPI-TO

### RESUMO

O objetivo desse trabalho foi analisar as mudanças na comunidade lenhosa em um período de quatro anos. Foram estabelecidas 50 parcelas permanentes de 10 x 10 m onde foram amostrados todos os indivíduos com circunferência altura do peito acima de 10 centímetros ( $CAP \geq 10$  cm) em 2014 e 2018. No inventário de julho de 2014 foram encontrados 2128 indivíduos pertencentes a 110 espécies, 86 gêneros e 46 famílias ao passo que no ano de 2018 foram amostrados 1956 indivíduos distribuídos em 107 espécies, 83 gêneros e 39 famílias. Em 2014 foram amostrados 66 indivíduos mortos em pé e em 2018 foram diagnosticados 155 indivíduos mortos, ou seja, alta taxa de mortalidade decorrente ao fenômeno natural, fogo, herbívoros e agentes bióticos, além disso foi possível diagnosticar que no levantamento de 2018 sete espécies foram extintas, ou seja, as mesmas não se encontravam entre as mortas em pé avaliadas em 2014, entretanto vale ressaltar que no levantamento de 2018 foram incluídas quatro novas espécies, dessa forma avaliou-se que 56 espécies conseguiram tolerar passagem do fogo com temperatura aproximada de 400°C. Os valores de diversidade Shannon - Weaver ( $H'$ ) variaram entre os dois levantamentos 2014 e 2018, sendo que em 2014 obteve-se um valor de (3,52) e 2018 (3,61) e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) em 2014 foi de 0,79 e 2018 foi de 0,77 já o Índice de Sorensen obteve valor de 0,95 representando uma forte homogeneidade ambiental entre os dois levantamentos 2014/2018. Cabe ressaltar que em agosto de 2015 e julho de 2017 foi registrada a ocorrência de incêndio florestal na área, atingindo o cerrado avaliado no presente estudo o que leva a crer que esse fenômeno natural pode ter sido o fator responsável pela dinâmica da vegetação favorecendo a mortalidade de algumas espécies lenhosas e proporcionando a diminuição em densidade e biomassa.

Palavras-chave: Cerrado tocantinense; Dinâmica da vegetação; mudanças estruturais

### CHAPTER 1 - DYNAMICS OF THE ARBORIAL-ARBORIAL COMMUNITY OF A CERRADO AREA *SENSU STRICTO*, GURUPI-TO

#### Abstract

The objective of this work was to analyze the changes in the woody community in a period of four years. Ten permanent 10 x 10 m plots were established where all individuals with a breast height circumference above 10 cm ( $CAP \geq 10$  cm) were sampled in 2014 and 2018. In the inventory of July 2014 were found 2128 individuals belonging to 110 species, 86 genera and 46 families while in the year 2018 were sampled 1956 individuals distributed in 107 species, 83 genera and 39 families. In 2014, 66 dead individuals were sampled and in 2018 158 individuals were diagnosed dead, ie, a high mortality rate due to the natural phenomenon, fire, herbivory and biotic

agents. In addition, it was possible to diagnose that in the 2018 survey seven species were extinct, that is, they were not among the standing dead evaluated in 2014, however it is worth mentioning that in the 2018 survey four new species were included, so it was evaluated that 56 species were able to tolerate passage of the fire with an approximate temperature of 400 ° C. The values of Shannon - Weaver ( $H'$ ) diversity varied between the two surveys 2014 and 2018, and in 2014 a value of (3.52) and 2018 (3.61) was obtained and the Pielou equability ( $J'$ ) in 2014 was 0.79 and 2018 was 0.77 whereas the Sorensen Index obtained a value of 0.95 representing a strong environmental homogeneity between the two surveys 2014/2018. It should be noted that in August 2015 and July 2017 the occurrence of forest fire in the area was recorded, reaching the savannah evaluated in the present study, which leads us to believe that this natural phenomenon may have been the factor responsible for the vegetation dynamics favoring mortality of some woody species and providing the decrease in density and biomass.

Keywords – Cerrado Tocantins; Vegetation dynamics; structural changes

## 2.1 INTRODUÇÃO

O Domínio cerrado é considerado uma savana Brasileira e recentemente foi reconhecido como um dos mais ricos em diversidade, possuindo ocorrência de milhares de espécies em sua flora e uma grande variedade de fisionomias (RIBEIRO et al., 2008), possuindo uma grande quantidade de espécies endêmicas (GIULIETTI et al., 2000).

Estima-se que 51% do Domínio tenha sido desmatado e possua apenas 20% da sua cobertura original. Os estados que estão em maior número de Hectares desmatado são: Maranhão, Tocantins, Goiás e Mato grosso, no qual 67% dessas áreas desmatadas são destinadas a pecuária e 27% a agricultura (INPE, 2017).

Segundo Fiedler et al. (2004) o Cerrado vem sendo considerado um ambiente extremamente ameaçado, tendo como base o grande avanço da expansão urbana, agrícola e agropecuária e do uso indiscriminado do fogo, os mesmos afirmam ainda que suas espécies dependem de sua preservação e conservação.

Os fatores abióticos, clima e distúrbios antrópicos e o fogo podem direcionar a sucessão, estrutura, composição florística e recrutamento de plantas da comunidade (ALMEIDA et al., 2014). O fogo tem efeito positivo e negativo para a vegetação do cerrado, de modo que tudo depende de sua frequência e intensidade. Os pontos negativos é o baixo recrutamento de espécies lenhosas, diminuição da densidade arbórea, diminuição da diversidade de espécies, extinção de espécies em determinadas regiões, foram observados através de pesquisas em cerrado *sensu stricto* após queimadas prescritas (SAMBUICHI, 1991; SILVA et al., 1996; SATO, 1996; SILVA, 1999; MEDEIROS, 2002; FIEDLER et al., 2004).

Para compreender as alterações sofridas em uma comunidade vegetal, é necessário uma apreciação da sua composição e estrutura ao longo de um período, tal avaliação é realizada pelo número de espécies, abundância relativa ou combinações dos dois componentes (MAGURRAN, 1988). No Brasil, a avaliação da diversidade é feita com parcelas permanentes, durante um período (FELFILI et al., 2000; AQUINO et al., 2007; LOPES e SCHIAVINI, 2007; PAIVA et al., 2007).

O objetivo do presente estudo é avaliar a similaridade florística e a mudança na diversidade de uma área de cerrado *sensu stricto* no município de Gurupi -TO durante o período de 4 anos (2014 – 2018).

## 2.2 MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.2.1 *Caracterização da área de estudo*

O presente estudo foi conduzido em uma área de cerrado *sensu stricto* no período de julho de 2014 a julho de 2018, inserido dentro de um fragmento com aproximadamente 25 hectares na Reserva Legal da Fazenda Experimental da UFT, *campus* de Gurupi – TO, sob as coordenadas geográficas 11°46'21.08" Sul/49°3'21.56" Oeste. O clima da região é estacional, tendo duas estações bem definidas, com cerca de seis meses de seca compreendendo o período de inverno e seis meses de chuva que correspondem ao verão (SEPLAN, 2012).

A temperatura média anual varia entre 25° a 29° C e a precipitação média anual varia de 1.200 a 2.100 mm sendo que os maiores valores de precipitação ocorrem na região norte do estado que se encontra sobre influência do Domínio Amazônico (SEPLAN, 2012).

### 2.2.2 *Coleta e análise de dados*

Nessa área, no ano de 2014, foram estabelecidas 5 parcelas permanentes, cada uma com dimensões de 20x50 m (1000 m<sup>2</sup>) perfazendo um total de 5000m<sup>2</sup> ou 0,5 ha de área amostral das quais estão sendo inventariadas novamente após 4 anos com o intuito de se caracterizar a dinâmica da vegetação arbórea. A distribuição destas parcelas ocorreu de forma sistemática ao longo da área de estudo de cerrado *sensu stricto*, sendo distanciadas 10 m uma da outra. O tamanho das parcelas utilizadas neste trabalho estão padronizadas com o inventário contínuo da Fazenda Água Limpa -DF iniciado em 1985 e seguindo as instruções do manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal (FELFILI et al., 1997; FELFILE et al., 2005; SOUZA et al., 2015; Silva e Souza, 2016).

Para a realização do inventário das áreas de estudo foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com circunferências maior ou igual que 10 cm a 1,30 m do solo (CAP), inclusive os indivíduos mortos em pé, recebendo placas de alumínio numeradas. Os indivíduos que apresentavam ramificações foram incluídos apenas quando ao menos uma das ramificações obedecia ao critério de inclusão (CAP  $\geq$  10 cm), sendo então anotado o CAP de todas as ramificações para o cálculo de área basal (KUNZ et al., 2009).

Em 2014, o inventário foi realizado por Silva e Souza (2016). Em 2018, após 4 anos, realizou-se novamente o inventário da área de estudo com o intuito de se



caracterizar a dinâmica da vegetação, nesta ocasião todos os indivíduos foram remediados e incluídos os novos recrutados (indivíduos vivos e mortos em pé que atingiram o critério mínimo de inclusão maior ou igual a 10 cm).

A identificação taxonômica das espécies, sempre que possível, foi realizada em campo. Quando não identificadas in loco foi coletado material botânico para posterior identificação através de comparações com o material do Herbário do Tocantins (HTO), localizado na Universidade Federal do Tocantins – Campus Porto Nacional, e consulta a literatura especializada Almeida et al. (1998); Lorenzi (2002); Silva Junior (2009); Silva Junior (2012).

O sistema de classificação adotado foi o "Angiosperm Phylogeny Group" (APG IV, 2009). A grafia e autoria dos binômios específicos e sinonímias foram confirmadas nas bases de dados "Lista de Espécies da Flora do Brasil" (REFLORA - Herbário Virtual, 2020) e IPNI – "International Plant Names Index" (IPNI, 2018).

Os parâmetros fitossociológicos densidade relativa (DR), densidade absoluta (DA), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), índice de valor de importância (IVI), índice de diversidade de Shannon - Weaver ( $H'$ ), equabilidade de Pielou (J) e índice de Sorensen foram calculados por fórmulas tradicionais a partir do uso do programa Fitopac versão 2.1.2 (SHEPHERD, 2010).

## 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Algumas mudanças foram quantificadas no levantamento florístico e fitossociológico no período de quatro anos.

No primeiro inventário realizado por Silva e Souza (2016) em 2014, na área amostral de 0,5 ha foram quantificados 2128 indivíduos com  $CAP \geq 10$  cm, distribuídos em 110 espécies, 86 gêneros, 46 famílias; a altura média da população foi de 7,23 e a área basal média de 10,88 m<sup>2</sup>/ha, onde foram amostrados um total de 149 indivíduos ramificados perfazendo um total de 7%.

Já no inventário em 2018 foram inventariados 1956 indivíduos dos quais 124 são ramificados o que compõem cerca de 6,33% do total amostrado, distribuídos em 107 espécies, 82 gêneros, 39 famílias; a altura média da população foi de 6,70 m e a área basal de 10,17 m<sup>2</sup>/ha (Tabela 1).

Mesmo com o acréscimo de indivíduos com o  $CAP \geq 10$  cm em 2018, houve uma diminuição de 172 indivíduos no inventário de 2018 para o de 2014, em

decorrência das mortes sofridas por alguns indivíduos durante o período. Com relação ao valor da área basal do ano de 2014 para o ano de 2018, percebeu-se diminuição de 0,70 m<sup>2</sup>/ha da média da área basal de 2014 para 2018. As mudanças negativas aqui registradas podem estar relacionadas à presença de fogo durante o período avaliado, condição que desfavoreceu o estabelecimento de muitos indivíduos, aumentando a taxa média de mortalidade entre 2014 a 2018.

Tabela 1 – Mudanças quantificadas no período de quatro anos

	2014	2018
Hectares	0,5	0,5
Indivíduos	2128	1956
Mortos	66	158
Espécies	110	107
Gêneros	86	82
Famílias	46	39
Altura média	7,23 m	6,70 m
Área basal	10,88 m <sup>2</sup> /há	10,17 m <sup>2</sup> /ha

As espécies que apresentaram os maiores números de indivíduos consequentemente obtiveram os maiores parâmetros fitossociológicos em 2018. Sendo elas: *Tapirira guianensis* (233 indivíduos), *Protium heptaphyllum* (175), *Myrcia splendens* (129), *Vatairea macrocarpa* (82), *Astronium fraxinifolium* (66), *Terminalia argentea* (44) e *Dilodendron bipinnatum* (60), somam juntas mais de 35,33% de IVI (Tabela 2).

*Tapirira guianensis*. obteve 233 indivíduos e 8,9 % de IVI, sequencialmente *Protium heptaphyllum* obteve 175 indivíduos. Cabe ressaltar que mais de 20 espécies obtiveram 100% de frequência absoluta e abundância na área (Tabela 2).

Dentre todas as espécies amostradas apenas três foram identificadas somente em nível de gênero, sendo representadas por *Casearia* sp., *Aspidosperma* sp. e *Tetragastris* sp.

No inventário realizado em 2018, observou-se 39 espécies, que juntas representam um grupo de 36% das espécies amostradas, que são classificadas como espécies raras pois possuem de um a dois indivíduos, ou seja, baixa abundância e elevada riqueza de espécies (ASSUNÇÃO e FELFILI, 2004).

A vegetação encontrada no inventário é típico de formações tropicais, onde um pequeno número de espécies ocorre como dominante e a grande maioria são raras corroborando com FELFILI et al., (2000) e esse padrão tende a se manter, mesmo na presença de alguns distúrbios (REZENDE, 2002).

Foi possível observar que no levantamento de 2018 sete espécies não foram amostradas sendo elas: *Kielmeyera speciosa*, *Connarus suberosus*, *Bauhinia rufa*, *Plathymenia reticulata*, *Swartzia multijuga*, *Agonandra brasiliensis* e *Styrax camporum*. Entretanto notou-se que quatro espécies foram incluídas, sendo elas *Aspidosperma parviflorum*, *Bowdichia virgilioides*, *Myrcarpus frondosus* e *Erythrina falcata* (Tabela 2) (SILVA e SOUZA, 2016).

Tabela 2 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das espécies e do grupo de árvores mortas em 0,5 ha de cerrado *sensu stricto em 2018*, ordenadas na ordem decrescente em valor de importância, em que: NI = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta (%); FR = Frequência relativa (%) e IVI = Índice de valor de importância (%)

Espécies	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Tapirira guianensis</i> . Aubl.	233	466	11,91	100	1,83	26,03	12,96	8,9
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	173	346	8,84	100	1,83	9,59	4,77	5,15
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	130	260	6,65	100	1,83	10,39	5,17	4,55
Grupo das arvores mortas	158	316	8,08	100	1,83	6,22	3,1	4,34
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth) Ducke	84	168	4,29	100	1,83	11,58	5,76	3,96
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	66	132	3,37	100	1,83	10,77	5,36	3,52
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speng.	53	106	2,71	80	1,47	11,33	5,64	3,27
<i>Terminalia argentea</i> . Mart	44	88	2,25	100	1,83	11,12	5,54	3,21
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	60	120	3,07	100	1,83	8,39	4,17	3,02
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	71	142	3,63	100	1,83	5,87	2,92	2,79
<i>Guettarda viburnoides</i> . Cham. & Schltdl.	76	152	3,89	100	1,83	4,52	2,25	2,66
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	58	116	2,97	100	1,83	5,75	2,86	2,55
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão.	51	102	2,61	100	1,83	6,34	3,15	2,53
<i>Tabebuia roseoalba</i> . (Ridl.) Sandwith.	48	96	2,45	80	1,47	5,19	2,58	2,17
<i>Magonia pubescens</i> . A.St.-Hil.	31	62	1,58	100	1,83	4,01	2	1,8
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	41	82	2,1	80	1,47	3,6	1,79	1,78
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. & K.Schum.) A.Robyns.	28	56	1,43	100	1,83	4,13	2,06	1,77
<i>Qualea grandiflora</i> . Mart.	29	58	1,48	100	1,83	3,06	1,52	1,61
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	30	60	1,53	100	1,83	2,22	1,1	1,49
<i>Coccoloba mollis</i> . Casar.	27	54	1,38	100	1,83	2,13	1,06	1,42
<i>Platyodium elegans</i> Vog.	34	68	1,74	80	1,47	1,87	0,93	1,38
<i>Persea pyrifolia</i> . Nees & Mart.	18	36	0,92	100	1,83	2,67	1,33	1,36

Continua...

Continua...

<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	12	24	0,61	80	1,47	3	1,49	1,19
<i>Diospyros burchellii</i> Hiern.	19	38	0,97	100	1,83	1,48	0,74	1,18
<i>Guapira oppositifolia</i> Vell	19	38	0,97	100	1,83	1,43	0,71	1,17
<i>Callisthene major</i> Mart.	35	70	1,79	40	0,73	1,86	0,93	1,15
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	9	18	0,46	60	1,1	3,12	1,56	1,04
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	11	22	0,56	80	1,47	1,97	0,98	1
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	11	22	0,56	100	1,83	0,96	0,48	0,96
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	13	26	0,66	80	1,47	1,34	0,67	0,93
<i>Coussarea hydrangeaeifolia</i> Benth. et Hook.	13	26	0,66	80	1,47	1,09	0,54	0,89
<i>Aspidosperma</i> sp.	13	26	0,66	80	1,47	0,65	0,32	0,82
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	7	14	0,36	80	1,47	0,92	0,46	0,76
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	11	22	0,56	60	1,1	1,19	0,59	0,75
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	7	14	0,36	60	1,1	1,5	0,74	0,73
<i>Antonia ovata</i> Pohl.	9	18	0,46	60	1,1	1,29	0,64	0,73
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	9	18	0,46	80	1,47	0,48	0,24	0,72
<i>Curatella americana</i> L.	7	14	0,36	60	1,1	1,25	0,62	0,69
<i>Alibertia sessilis</i> (Vell.) K.Schum.	6	12	0,31	80	1,47	0,47	0,23	0,67
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc	5	10	0,26	80	1,47	0,41	0,2	0,64
<i>Roupala montana</i> Aubl.	6	12	0,31	40	0,73	1,73	0,86	0,63
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns.	6	12	0,31	60	1,1	0,86	0,43	0,61
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	9	18	0,46	60	1,1	0,51	0,25	0,6
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	8	16	0,41	60	1,1	0,51	0,25	0,59
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	11	22	0,56	40	0,73	0,91	0,45	0,58
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	7	14	0,36	60	1,1	0,56	0,28	0,58
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	7	14	0,36	40	0,73	0,87	0,44	0,51
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	9	18	0,46	40	0,73	0,61	0,3	0,5
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart	4	8	0,2	60	1,1	0,26	0,13	0,48
<i>Palicourea rigida</i> Kunth.	7	14	0,36	40	0,73	0,66	0,33	0,47
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	4	8	0,2	60	1,1	0,21	0,1	0,47
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.)	3	6	0,15	60	1,1	0,23	0,12	0,46
<i>Casearia</i> sp.	6	12	0,31	40	0,73	0,42	0,21	0,42
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns.	3	6	0,15	40	0,73	0,72	0,36	0,41
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	5	10	0,26	40	0,73	0,46	0,23	0,41
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	6	12	0,31	40	0,73	0,36	0,18	0,41
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	5	10	0,26	40	0,73	0,43	0,21	0,4
<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth	4	8	0,2	20	0,37	1,11	0,55	0,37
<i>Heteropterys byrsonimiifolia</i> A.Juss.	3	6	0,15	40	0,73	0,47	0,24	0,37
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum.	2	4	0,1	40	0,73	0,32	0,16	0,33
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	3	6	0,15	40	0,73	0,15	0,07	0,32
<i>Tetragastris</i> sp.	2	4	0,1	40	0,73	0,2	0,1	0,31
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1	2	0,05	20	0,37	1,03	0,51	0,31
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	5	10	0,26	20	0,37	0,6	0,3	0,31

Continua...

Continua...

<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	4	8	0,2	20	0,37	0,69	0,34	0,3
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	2	4	0,1	40	0,73	0,13	0,07	0,3
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	2	4	0,1	40	0,73	0,11	0,06	0,3
<i>Anacardium occidentale</i> L.	2	4	0,1	40	0,73	0,09	0,04	0,29
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Baill.	1	2	0,05	20	0,37	0,58	0,29	0,24
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek.	2	4	0,1	20	0,37	0,42	0,21	0,23
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	4	8	0,2	20	0,37	0,18	0,09	0,22
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	3	6	0,15	20	0,37	0,22	0,11	0,21
<i>Calyptanthes clusifolia</i> O. Berg.	4	8	0,2	20	0,37	0,12	0,06	0,21
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng.) Mart.	3	6	0,15	20	0,37	0,15	0,07	0,2
<i>Casearia rupestris</i> . Eichler.	3	6	0,15	20	0,37	0,14	0,07	0,2
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham) Benth	3	6	0,15	20	0,37	0,12	0,06	0,19
<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.	3	6	0,15	20	0,37	0,12	0,06	0,19
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Poh.	2	4	0,1	20	0,37	0,18	0,09	0,19
<i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.	1	2	0,05	20	0,37	0,24	0,12	0,18
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	1	2	0,05	20	0,37	0,23	0,11	0,18
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	1	2	0,05	20	0,37	0,22	0,11	0,17
<i>Gomidesia lindeniana</i> O. Berg	2	4	0,1	20	0,37	0,08	0,04	0,17
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	1	2	0,05	20	0,37	0,18	0,09	0,17
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	2	4	0,1	20	0,37	0,05	0,03	0,17
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	2	4	0,1	20	0,37	0,05	0,02	0,16
<i>Guatteria sellowiana</i> Schldl.	1	2	0,05	20	0,37	0,13	0,07	0,16
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	1	2	0,05	20	0,37	0,12	0,06	0,16
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schum.) Lundell.	1	2	0,05	20	0,37	0,11	0,06	0,16
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc	1	2	0,05	20	0,37	0,11	0,05	0,16
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel.	1	2	0,05	20	0,37	0,11	0,05	0,16
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	1	2	0,05	20	0,37	0,06	0,03	0,15
<i>Dimorphandra mollis</i> benth.	1	2	0,05	20	0,37	0,06	0,03	0,15
<i>Rapanea parvifolia</i> (A.DC.) Mez.	1	2	0,05	20	0,37	0,05	0,03	0,15
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	1	2	0,05	20	0,37	0,05	0,03	0,15
<i>Annona coriacea</i> Mart.	1	2	0,05	20	0,37	0,05	0,02	0,15
<i>Sterculia Chicha</i> A. St.-hil.	1	2	0,05	20	0,37	0,05	0,02	0,15
<i>Hirtella gracilipes</i> . (Hook.f.) Prance.	1	2	0,05	20	0,37	0,05	0,02	0,15
<i>Austroplenckia populnea</i> . (Reissek)Lundell	1	2	0,05	20	0,37	0,04	0,02	0,15
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl .	1	2	0,05	20	0,37	0,04	0,02	0,15
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	1	2	0,05	20	0,37	0,04	0,02	0,15
<i>Aspidosperma parviflorum</i> A.DC.	1	2	0,05	20	0,37	0,03	0,02	0,14
<i>Dipteryx alata</i> Vogel.	1	2	0,05	20	0,37	0,03	0,02	0,14
<i>Hirtella martiana</i> . Hook.f.	1	2	0,05	20	0,37	0,03	0,02	0,14
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	1	2	0,05	20	0,37	0,02	0,01	0,14
<i>Plenckia populnea</i> Reissek.	1	2	0,05	20	0,37	0,02	0,01	0,14
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	1	2	0,05	20	0,37	0,02	0,01	0,14

Continua...

Continua...

<b>Espécies</b>	<b>NI</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Myroxylon balsamum</i> . (L.) Harms.	1	2	0,05	20	0,37	0,02	0,01	0,14
<i>Sorocea bonplandii</i> . (Baill.) W.C.Burger et al.	1	2	0,05	20	0,37	0,02	0,01	0,14
<b>TOTAL</b>	<b>1956</b>	<b>3912</b>	<b>100</b>	<b>5460</b>	<b>100,16</b>	<b>200,94</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Foi constatado que nos dois inventários, 2014 e 2018, as famílias que apresentaram maior número de indivíduos permaneceram as mesmas, sendo elas: Anacardiaceae (352), Fabaceae (271), Fabaceae (175), Vochysiaceae (166) e Myrtaceae (154). (Tabela 3)

As famílias que apresentaram os maiores números de indivíduos foram: Anacardiaceae (17,99%), Fabaceae (6,54%), Vochysiaceae (8,33%) e Myrtaceae (7,82%), somando 40,68 % do número total de indivíduos. (Tabela 3).

Tabela 3 – Número de indivíduos das 6 famílias mais importantes por ano

2014		2018	
Família	Nº de indivíduos	Família	Nº de indivíduos
Anacardiaceae	391	Anacardiaceae	352
Fabaceae	305	Fabaceae	271
Burseraceae	227	Burseraceae	175
Vochysiaceae	205	Vochysiaceae	166
Myrtaceae	174	Myrtaceae	154
Rubiaceae	152	Rubiaceae	121

As famílias que apresentaram os maiores índices de valor de importância em 2014 foram Anacardiaceae (12,97%), Fabaceae (11,36%), Vochysiaceae (7,12%) e Myrtaceae (5,85%) (SILVA E SOUZA 2016).

Em 2018, as famílias mais importantes somaram 37,82 % do IVI total, sendo Anacardiaceae, a mais importante, com 14,30 % do IVI, seguida de Fabaceae (11,36 %), Vochysiaceae (6,36 %), Myrtaceae (5,80 %) (Tabela 4).

As famílias Anacardiaceae e Vochysiaceae tiveram aumento no seu IVI de 1,33% e 0,76% de 2014 para 2018, já a família Fabaceae não teve aumento e a família Myrtaceae teve diminuição de 0,05% (Tabela 4).

Tabela 4 - Índice de valor de importância (IVI %) das 15 famílias mais importantes nos dois anos inventariados

Famílias	IVI (%) 2014	Famílias	IVI (%) 2018
Anacardiaceae	12,97	Anacardiaceae	14,30
Fabaceae	11,36	Fabaceae	11,36
Vochysiaceae	7,12	Vochysiaceae	6,36
Burseraceae	6,55	Myrtaceae	5,80
Myrtaceae	5,85	Burseraceae	5,74
Rubiaceae	4,48	Grupo das mortas	4,86
Sapindaceae	4,56	Sapindaceae	4,74
Malvaceae	4,33	Rubiaceae	4,56
Combretaceae	3,58	Combretaceae	3,73
Bignoniaceae	3,09	Bignoniaceae	3,09
Bombacaceae	2,94	Bombacaceae	2,89
Grupo das morta	2,67	Apocynaceae	2,36
Tiliaceae	2,46	Chrysobalanaceae	2,27
Apocynaceae	1,99	Tiliaceae	2,25
Malpighiaceae	1,96	Polygonaceae	1,95

Das 39 famílias, 21 obtiveram 100% de frequência no levantamento, demonstrando uma larga amplitude de dispersão na área inventariada (Tabela 5).

Tabela 5 – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos das Famílias e do grupo de árvores mortas em 0,5 ha de cerrado *sensu stricto* 2018, ordenadas na ordem decrescente em valor de importância, em que: NI = número de indivíduos; DA = densidade absoluta; DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta; DoR = dominância relativa; FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); V = Volume e IVI = Índice de valor de importância (%)

Famílias	NI	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Anacardiaceae	352	704	18,00	100	3,40	43,22	21,51	14,30
Fabaceae	271	542	13,85	100	3,40	33,80	16,82	11,36
Vochysiaceae	166	332	8,49	100	3,40	14,42	7,18	6,36
Myrtaceae	154	308	7,87	100	3,40	12,30	6,12	5,80
Burseraceae	175	350	8,95	100	3,40	9,79	4,87	5,74
Grupo das árvores mortas	158	316	8,08	100	3,40	6,22	3,10	4,86
Sapindaceae	91	182	4,65	100	3,40	12,40	6,17	4,74
Rubiaceae	121	242	6,19	100	3,40	8,24	4,10	4,56

Continua...

Continua...

<b>Famílias</b>	<b>NI</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
Malvaceae	65	130	3,32	100	3,40	10,40	5,90	5,97
Combretaceae	44	88	2,25	100	3,40	11,12	5,54	3,73
Bignoniaceae	58	116	2,97	100	3,40	5,85	2,91	3,09
Apocynaceae	44	88	2,25	100	3,40	2,90	1,44	2,36
Chrysobalanaceae	28	56	1,43	100	3,40	3,94	1,96	2,27
Polygonaceae	27	54	1,38	100	3,40	2,13	1,06	1,95
Lauraceae	18	36	0,92	100	3,40	2,67	1,33	1,88
Malpighiaceae	25	50	1,28	80	2,72	2,75	1,37	1,79
Ebenaceae	20	40	1,02	100	3,40	1,60	0,80	1,74
Nyctaginaceae	20	40	1,02	100	3,40	1,54	0,77	1,73
Annonaceae	15	30	0,77	100	3,40	1,59	0,79	1,65
Rutaceae	11	22	0,56	80	2,72	1,97	0,98	1,42
Salicaceae	18	36	0,92	60	2,04	1,07	0,53	1,16
Arecaceae	5	10	0,26	80	2,72	0,41	0,20	1,06
Icacinales	7	14	0,36	60	2,04	1,50	0,74	1,05
Loganiaceae	9	18	0,46	60	2,04	1,29	0,64	1,05
Dilleniaceae	7	14	0,36	60	2,04	1,25	0,62	1,01
Proteaceae	6	12	0,31	40	1,36	1,73	0,86	0,84
Erythroxylaceae	4	8	0,20	60	2,04	0,26	0,13	0,79
Sapotaceae	12	24	0,61	40	1,36	0,73	0,36	0,78
Moraceae	4	8	0,20	60	2,04	0,17	0,08	0,78
Ochnaceae	3	6	0,15	60	2,04	0,23	0,12	0,77
Lythraceae	3	6	0,15	40	1,36	0,20	0,10	0,54
Boraginaceae	2	4	0,10	40	1,36	0,13	0,07	0,51
Celastraceae	2	4	0,10	40	1,36	0,06	0,03	0,50

Continua...



Continua...

<b>Famílias</b>	<b>NI</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
Euphorbiaceae	2	4	0,10	20	0,68	0,62	0,31	0,36
Rhamnaceae	2	4	0,10	20	0,68	0,42	0,21	0,33
Cecropiaceae	1	2	0,05	20	0,68	0,22	0,11	0,28
Meliaceae	2	4	0,10	20	0,68	0,05	0,03	0,27
Myristicaceae	2	4	0,10	20	0,68	0,05	0,02	0,27
Calophyllaceae	1	2	0,05	20	0,68	0,11	0,05	0,26
Myrsinaceae	1	2	0,05	20	0,68	0,05	0,03	0,25
<b>Total</b>	<b>1956</b>	<b>3912</b>	<b>100</b>	<b>2940</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Foi possível observar com os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou uma pequena variação dos inventários de 2014 e 2018, ou seja, em 2014 obteve-se um valor de 3,52 e 2018, um valor de 3,61, valores estes que corroboram com outros trabalhos da região. A equabilidade de Pielou ( $J'$ ) variou entre 0,70 a 0,80 demonstrando uma alta diversidade e riqueza 2014 = 0,79 e 2018 = 0,77, tendo o valor de  $J$  determinado em um intervalo de 0 a 1 sendo que o valor máximo representa a situação em que todas as espécies possuem a mesma abundância (MAGURRAN, 1988) (Tabela 5).

Tabela 6 – Comparação dos valores de diversidade com outros estudos realizados em área de cerrado *sensu stricto*, em que, A = área amostral em Hectares,  $H'$  = índice de diversidade de Shannon - Weaver,  $J'$  = índice de equabilidade de Pielou

<b>Áreas de estudo</b>	<b>A (ha)</b>	<b><math>H'</math></b>	<b><math>J'</math></b>	<b>Referências</b>
Levantamento 2014	0,5	3,52	0,79	Silva; Souza (2016)
Levantamento 2018	0,5	3,61	0,77	Este estudo
Gurupi-TO	0,5	3,70	0,80	Ferreira et al., (2015)
Porto Nacional- TO	0,5	3,68	0,87	Pedreira et al (2011)
Caseara – TO	0,2	2,36	0,73	Santos; Lólis (2007)
Pium – TO	0,5	3,67	0,84	Santos; Lolis (2007)
Marianópolis-TO	0,4	2,99	0,73	Santos; Lólis (2007)
Filadeufia-TO	1,0	3,32	0,83	Medeiros; Valter (2012)

A riqueza e diversidade florística da área, ainda que em pequenas proporções, sofreram modificações devido a intemperes bióticos e abióticos como: herbivoria, fogo, predação entre os dois levantamentos 2014 e 2018, porém a área tem mantido as características originais da vegetação de 2014, sugerindo estar relativamente estável no regime de distúrbios que possam estar ocorrendo (LIBANO e FELFILI, 2006). Foi possível observar na área estudada que vários indivíduos estão com novas ramificações/brotações fenômeno comum em fisionomias do Cerrado, no qual é notório a presença de adaptações vegetais como resistência e resiliência em locais com distúrbios naturais frequentes como herbívora, fogo e estacionalidade climática (ARCHER et al., 1996).

Entretanto, foi possível observar na dinâmica da comunidade através do inventário de 2018 e no valor do índice de Sorensen que a área de cerrado *sensu stricto* analisada apresentou altos valores quanto ao índice de diversidade e riqueza mantendo suas características florísticas conservadas o que tem mantido a área pesquisada em equilíbrio ecológico.

A similaridade florística entre os dois inventários 2014 e 2018 foi elevada, ou seja, o valor do índice de Sorensen foi de 0,95 dado esse que corrobora com os trabalhos de Felfili e Silva Junior (2005) e Abreu et al. (2012), onde ambos estudaram a diversidade das espécies da fisionomia cerrado *sensu stricto*, os autores supracitados comprovaram uma elevada quantidade de espécies de ocorrência comum entre os diferentes locais.

Foi possível diagnosticar uma forte homogeneidade ambiental entre os dois levantamentos, 2014 e 2018. A segunda medição não quantificou mudanças sofrida na área, o distúrbio sofrido na mesma, não teve grandes proporções. Comparando o segundo levantamento com o primeiro o índice de Sorensen foi próximo a um, o que nos indica que em quatro anos não teve muita transformação.

## **2.4 CONCLUSÃO**

Os padrões de dinâmica da comunidade e das famílias e espécies avaliadas sugerem mudanças na composição florística e na estrutura da comunidade, caracterizadas pelo balanço negativo entre a entrada e saída de algumas espécies e pela diminuição da densidade de indivíduos e biomassa.

Houve um balanço negativo de espécies onde foram extintas 7 espécies e incluídas 4 espécies.

O índices de diversidade de Shannon teve um pequeno aumento de 0,09 de 2014 para 2018, 3,52 , 3,61 respectivamente, já a equabilidade de Pielou (J') diminuiu 0,02 entre 2014 = 0,79 e 2018 = 0,77.

Foi notado uma diminuição na quantidade de espécies (3), gêneros (4) e famílias (7).

O tempo de avaliação, quatro anos, não foi suficiente para evidenciar grandes efeitos, dessa forma é importante realizar o acompanhamento da área em períodos futuros, para melhor compreender as alterações sofridas ao longo do tempo na comunidade vegetal estudada.

## 2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, T. A. L.; PINTO, J. R. R.; LENZA, E.; MEWS, H. A.; DOS SANTOS, T. R. R. Composição florística e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea em Cerrado sentido restrito na Serra de Jaraguá, Goiás, Brasil. **Heringeriana**, v. 6, n. 2, p. 42-53, 2014.

ALMEIDA, R. F.; FAGG, C. W.; OLIVEIRA, M. C.; MUNHOZ, C. B. R.; LIMA, A. S.; OLIVEIRA, L.S.B. Mudanças florísticas e estruturais no cerrado *sensu stricto* ao longo de 27 anos (1985-2012) na Fazenda Água Limpa, Brasília, DF. **Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 65, n. 1, p. 01-19, 2014.

ALMEIDA, S. P.; PROENÇA, C.E. B.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais uteis**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 464p. 1998.  
APG. Angiosperm Phylogeny Group. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classificatio for the ordens and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal the Linnean Society**, n.161, p.105-121, 2009.

APG. Angiosperm Phylogeny Group. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classificatio for the ordens and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal the Linnean Society**, n.181, p.1-20, 2016.

AQUINO, F. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de Cerrado, Balsas, Maranhão. **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2007.

ARCHER, S.; COUGHENOUR, M.; DALL'AGLIO, C.; FERNANDEZ, G. W.; HAY, J.; HOFFMANN, W.; SOLBRIG, O. T. Savanna biodiversity and ecosystem properties.

In: **Biodiversity and savanna ecosystem processes**. Springer, Berlin, Heidelberg, 1996. p. 207-215.

ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranóia, DF, Brasil. **Revista Acta Botanica Brasilica**, v.18, n., p.903-909, 2004.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, M. A.; ENCINAS, J. I. Comparação florística e fitossociológica do cerrado nas chapadas Pratinha e dos Veadeiros. **Contribuição ao conhecimento ecológico do cerrado**. Ed. Universidade de Brasília. Brasília, DF, p. 6-11, 1997.

FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. Diversidade alfa e beta no cerrado *sensu stricto*, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 141-154, 2005.

FELFILI, J. M.; CARVALHO F. A.; & Haidar R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal**.— Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 55p. 2005.

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações técnicas florestais**, v. 2, n. 2, p. 1-25, 2000.

FERREIRA, R. Q DE S.; CAMARGO, M. O.; DE SOUZA, P. B.; & DE ANDRADE, V. C. L. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado *sensu stricto*, Gurupi – To. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.10, n.1, p.229-235, 2015.

FIEDLER, N. C.; REZENDE, A. V.; VENTUROILI, F. EFEITO de incêndios florestais na estrutura e composição florística de uma área de cerrado *sensu stricto* na fazenda Água Limpa-DF. **Revista Árvore**, v. 28, n. 1,p.129-138, 2004.

FLORA. LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>. Acesso em: 11 outubro. 2018.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. D.; WANDERLEY, M. G. L.; PIRANI, J. R. Caracterização e endemismos nos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço. **Tópicos Atuais em Botânica**. Brasília, SBB/Embrapa, p. 311-318, 2000.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. COORDENAÇÃO GERAL DE OBSERVAÇÃO DA TERRA. PRODES – Incremento anual de área desmatada no cerrado Brasileiro. Disponível em: <http://www.obt.inpe.br/cerrado>. Acesso em: 17 outubro. 2018.

IPNI - THE INTERNATIONAL PLANT NAMES INDEX. Search the Data: Plant Names. Disponível em: <<http://www.ipni.org/ipni/plantnamesearchpage.do>>. Acesso em: 23 out. 2018.

KUNZ, S. H.; IVANAUSKAS, N. M.; MARTINS, S. V. Estrutura fitossociológica de uma área de cerradão em Canarana, Estado do Mato Grosso, Brasil. **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, v. 31, n. 3, 2009.

LIBANO, A. M.; FELFILI, M. J. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado *sensu stricto* do Brasil Central em um período de 18 anos. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 927-936, 2006.

LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, 2007.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol. 1/ Harri Lorenzi. 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol. 2/ Harri Lorenzi. 2 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

MAGURRAN, A. E. Why diversity?. In: **Ecological diversity and its measurement**. Springer, Dordrecht, 1988. p. 1-5.

MEDEIROS, M. B. Manejo de fogo em unidades de conservação do cerrado. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**, v. 10, n. 1, p. 76-89, 2002.

MEDEIROS, M. B.; WALTER, M. L. Composição e estrutura de comunidade arbóreas de cerrado stricto no norte do Tocantins e sul do Maranhão. **Revista Arvore**, v.36, n.4, p.673-683, 2012.

MEWS, H. A., SCHWANTES MARIMON, B., MARACAHIPES, L., FRAN CZAK, D. D., MARIMON-JUNIOR, B. H. Dinâmica da comunidade lenhosa de um Cerrado Típico

na região Nordeste do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p.74-82, 2011.

OLIVEIRA, M. C., SCOLFORO, J., MELLO, J. D., OLIVEIRA, A. D., Acerbi Junior, F. W.. Avaliação de diferentes níveis de intervenção na florística, diversidade e similaridade de uma área de Cerrado stricto sensu. **Cerne, Lavras**, v. 12, n. 4, p. 342-349, 2006.

PAIVA, A. O.; FARIA, G. E. Estoque de carbono do solo sob cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal, Brasil. **Revista Trópica–Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 1, n. 1, p. 59, 2007.

PEDREIRA, F. R. B.; ALVES, L. R.; LOLIS, S. D. F.; & VIANA, R. H. O. Composição florística e fitossociológica de espécies arbóreas em uma área de cerrado *stricto sensu* no município de Porto Nacional -TO. **Revista Global Science technology**, v.4, n.1, p.8-15, 2011.

REZENDE, A. V. Diversidade, estrutura, dinâmica e prognose do crescimento de um cerrado *sensu stricto* submetido a diferentes distúrbios por desmatamento. 2002. 269p. TESE de Doutor. UFPR

SAMBUICHI, R. H. R. Efeitos de longo prazo do fogo periódico sobre a fitossociologia da camada lenhosa de um cerrado em Brasília, DF. 1991. 144 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1991.

SANTOS, E. R.; LOLIS, S. F. Análise florística em comunidade florestais nos municípios de Caseara, Marianópolis e Pium, no estado do Tocantins. **Revista Carbono Social**, v.01, n.02, p.24-31,2007.

SATO, M. N.; MIRANDA, H. S. Mortalidade de plantas lenhosas do cerrado *sensu stricto* submetidas a diferentes regimes de queima. **Impactos de Queimadas em Áreas de Cerrado e Restinga. Dep. Ecologia. Brasília: Universidade de Brasília**, 1996.

SEPLAN. **Atlas do Tocantins: subsídios de planejamento da gestão territorial**. 6. Ed. Palmas: Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública, 80 p. 2012.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 2: manual do usuário**. Campinas: Unicamp, 2010. 91p.

SILVA JUNIOR, M. C. **+100 árvores do cerrado – Matas de galeria: guia de campo**. Brasília -DF. Ed. Rede de sementes do cerrado, 288 p. 2009.

SILVA JUNIOR, M. C. **100 árvores do cerrado – sentido restrito: guia de campo**. Brasília -DF. Ed. Rede de sementes do cerrado, 304 p. 2012.

SILVA, E. P. R. **Efeito do regime de queima na taxa de mortalidade e estrutura da vegetação lenhosa de campo sujo de Cerrado**. 1999. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília, 1999.

SILVA, G. O.; SOUZA, P. B. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um fragmento de cerrado *sensu stricto*, Gurupi-to. **Desafios**, v. 3, p. 22-29, 2016.

SILVA, G. T.; SATO, M. N.; MIRANDA, H. S. Mortalidade de plantas lenhosas em um campo sujo de cerrado submetido a queimas prescritas. In: MIRANDA, H. S.; DIAS, B. F. S.; SAITO, C. H (Eds.) **Impacto de queimadas em área de cerrado e restinga**. Brasília: ECL/ Universidade de Brasília, 1996. p. 93-101.

WALTER, B. M. T.; CARVALHO, A. M.; RIBEIRO, J. F. O conceito de savana e de seu componente Cerrado. **Cerrado: ecologia e flora**, v. 1, p. 21-45, 2008.

### 3. CAPITULO 2 – INFLUÊNCIA DO FOGO SOBRE ALGUMAS ESPÉCIES DE UMA ÁREA DE CERRADO, GURUPI – TO

#### RESUMO

Objetivou-se realizar um levantamento florístico e fitossociológico das espécies arbustivas-arbóreas de uma área de cerrado *sensu stricto*, Gurupi-TO em dois períodos diferentes - julho de 2014 e julho de 2018-, entre os inventários houve passagem do fogo. O estudo foi conduzido no município de Gurupi-TO, na Fazenda experimental da UFT, Campus de Gurupi, sob as coordenadas geográficas 11°46'21.08" Sul e 49°3'21.56" Oeste. Na área amostral foram instaladas sistematicamente cinco parcelas de 20x50 m, sendo distanciadas 10 m entre si, perfazendo um total de 5000 m<sup>2</sup>, ou 0,5 ha. Foram amostrados todos os indivíduos arbustivos-arbóreos com circunferência a altura do peito (CAP) ≥ 10 cm. Foram identificadas 115 espécies, 43 famílias e 85 gêneros. Dentre as espécies amostradas foi possível notar que *Protium heptaphyllum*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia splendens*, *Vatairea macrocarpa* e *Qualea multiflora*, foram as espécies mais prejudicadas com a passagem do fogo. Entretanto pode-se afirmar que algumas espécies como *Acacia polyphylla*, *Andira vermifuga*, *Annona coriacea*, *Annona crassiflora*, *Aspidosperma tomentosa*, *Curatella americana*, *Guapira graciliflora*, *Guapira oppositifolia*, *Guatteria nigrescens*, *Guatteria sellowiana*, *Guatteria vilosissima*, *Heteropterys byrsonimiifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Magonia pubescens*, *Myrcia tomentosa*, *Plenckia populnea* e *Tabebuia ochracea* se mostraram tolerantes a passagem do fogo nos dois períodos avaliados, até julho de 2018. Com este estudo podemos ter noção de espécies tolerantes ao fogo, para fim de indicação de recuperação de áreas degradadas no mesmo bioma.

Palavra-chave : *sensu stricto*, Espécies resiliência ao fogo, Mortalidade.

#### CHAPTER 2 - INFLUENCE OF FIRE ON SOME SPECIES OF A CLOSED AREA, GURUPI - TO

#### ABSTRACT

The objective was to carry out a floristic and phytosociological survey of shrub-tree species of an area of cerrado *sensu stricto*, Gurupi-TO in two different periods of July 2014 and July 2018, between the inventories there was a passage of fire. The study was conducted in the municipality of Gurupi - TO, at the experimental farm of UFT, Gurupi Campus under the geographic coordinates 11°46'21.08 " South and 49°3'21.56 " West. In the sampling area five plots of 20 x 50 m were systematically installed, 10 m apart, for a total of 5000 m<sup>2</sup>, or 0.5 ha. All shrub-arboreal individuals with chest circumference (CAP) ≥ 10 cm were sampled. A total of 115 species, 49 families and 94 genera were identified. Among the species sampled, it was possible to note that *Protium heptaphyllum*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia splendens*, *Vatairea macrocarpa* and *Qualea multiflora*, Were the most impaired species fire. However, it can be stated that some species such as *Acacia polyphylla*, *Andina vermifuga*, *Annona coriacea*, *Annona crassiflora*, *Aspidosperma tomentosa*, *Curatella americana*, *Guapira graciliflora*, *Guapira oppositifolia*, *Guatteria nigrescens*, *Guatteria sellowiana*,



*Guatteria vilosissima*, *Heteropterys byrsonimiifolia*, *Hymenaea courbaril*, *Magonia pubescens*, *Myrcia tomentosa*, *Plenckia populnea* and *Tabebuia ochracea* were tolerant to the passage of fire in the two evaluated periods until July 2018. With this study we can have notion of fire-burning species, in order to indicate recovery of degraded areas in the same biome.

Keywords: *sensu stricto*; Fire resistant species; Mortality.

### 3.1 INTRODUÇÃO

Quando o fogo ocorre na estação seca do ano (normalmente por eventos antrópicos) pode atingir diretamente a diversidade biológica, ou seja, quanto mais seco o ambiente, maiores proporções terá a queimada, pois as gramíneas agem como combustível devido a quantidade de biomassa seca (GORGONE-BARBOSA, 2016).

O fogo no Cerrado pode ocorrer tanto de maneira antrópica como de forma natural, com registros datados de cerca de 30.000 anos (COUTINHO et al., 2002). Dessa forma, durante a evolução, as espécies do Cerrado tornaram-se morfológica e fisiologicamente adaptadas ao fogo devido à sua frequência constante (BOND e WILGEN, 1996). Segundo Eiten (1972), para que possa surgir efeitos significativos na vegetação do cerrado, o fogo precisa ser constante durante um ou dois anos.

O Cerrado é considerado a savana brasileira de maior biodiversidade do mundo, recebe o nome de savana devido a sua similaridade fisionômica com as savanas africanas e australianas (KLINK e MACHADO, 2005). O termo savana, segundo Mistry (2000), pode ser definido como um conjunto de ecossistemas estabelecidos por sua disponibilidade de nutrientes, umidade, herbívoros e fogo, sendo assim constituído por comunidades dinâmicas.

As formas fisionômicas mais comuns do Cerrado caracterizam-se por possuir um estrato rasteiro bastante desenvolvido, constituído principalmente por gramíneas, e um estrato lenhoso não muito denso, onde as copas das árvores não formam um dossel contínuo (RIBEIRO e WALTER, 1998). A vegetação apresenta fenologia marcadamente sazonal, havendo grande produção de biomassa durante a estação chuvosa (outubro a maio). Na estação seca, as gramíneas, em sua maioria, estão inativas e a maior parte de sua biomassa aérea seca morre favorecendo a ocorrência de incêndios (KLINK e SOLBRIG, 1996).

A fitofisionomia cerrado *sensu stricto* dispõe de árvores baixas e tortuosas, com ramificações assimétricas, folhas pilosas, firmes e coriáceas em sua maioria. As espécies possuem suberização alterando a densidade e a espessura do tronco, o que permite isolamento térmico das estruturas internas, juntamente com a capacidade de hormônios de rebrota a partir de estruturas subterrâneas (rizomas e xilopódios) e estruturas externas (gemmas apicais e laterais), características que são consideradas atributos pós-fogo (COUTINHO, 1990; PAINE et al., 2010).

Embora, a vegetação lenhosa do Cerrado apresente características adaptativas ao fogo (EITEN, 1994; COUTINHO, 1990), as queimadas durante a época seca podem resultar em mudanças mais significativas na estrutura e composição florística da vegetação do que as queimadas provocadas na época chuvosa, pois diferentes tipos de danos na vegetação lenhosa têm sido relatados, principalmente nos padrões reprodutivos, no recrutamento e estabelecimento de novos indivíduos e taxas de mortalidade.

Dessa forma, tem se discutido bastante sobre a influência do fogo nas fisionomias do Cerrado, embora haja um consenso de que o fogo seja um agente fundamental na estrutura e composição florística das comunidades vegetais (MASSI, 2017).

Portanto, considerando a diversidade das espécies do cerrado *sensu stricto* e o fogo como agente modulador dessa fisionomia, torna-se urgente e necessário o desenvolvimento de estudos que visem o melhor conhecimento da relação fogo e a vegetação do cerrado, com o propósito de investigar e indicar espécies arbustivas-arbóreas tolerantes ao fogo para fisionomias semelhantes que necessitam ser recuperadas.

Diante do contexto, objetivou-se averiguar em um área, durante quatro anos, quais espécies são tolerantes ou não a passagem do fogo .

## **3.2 MATERIAIS E MÉTODOS**

### **3.2.1 Caracterização da área de estudo**

O presente trabalho foi desenvolvido em uma área de cerrado *sensu stricto* inserido na Reserva Legal da Fazenda Experimental da UFT, *campus* de Gurupi-TO, de aproximadamente 25 hectares, sob as coordenadas geográficas 11°46'21.08" S e 49°3'21.56" W.

O clima da região é estacional tendo duas estações bem definidas, com cerca de seis meses de seca compreendendo o período de inverno e seis meses de chuva que correspondem ao verão. A temperatura média anual varia entre 25° a 29° C e a precipitação média anual varia de 1.200 a 2.100 mm sendo que os maiores valores de precipitação ocorrem na região Norte do estado que se encontra sobre influência do bioma Amazônico (SEPLAN, 2012).

No primeiro inventário, realizado em 2014 (Silva e Souza 2016), utilizou-se o método de parcelas (MUELLER-DOMBOIS e ELLENBERG, 1974), sendo alocadas

sistematicamente cinco parcelas permanentes de 20x50 m, sendo que as mesmas foram distanciadas por 10 metros entre si, totalizando uma área amostral de 0,5 ha. Foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos vivos e mortos em pé, com circunferência a 1,30 metros do solo (CAP) maior ou igual a 10 cm. Cabe ressaltar que todos os indivíduos identificados foram amostrados e enumerados com placas de alumínio.

O segundo inventário foi realizado em julho de 2018, ocasião na qual todos os indivíduos foram remedidos e os recrutas (indivíduos vivos que atingiram o critério mínimo de inclusão) incluídos. Os resultados do primeiro inventário estão disponíveis em Silva e Souza (2016). Ainda assim, é necessário salientar que em julho de 2015 e julho de 2017 foram registradas as ocorrências de incêndio florestal na área, atingindo o cerrado *sensu stricto* avaliado no presente estudo. O critério de classificação das árvores tolerantes ao fogo foi todas as espécies que não tiveram nenhum de seus indivíduos mortos, já o critério de não tolerantes foi um ou mais indivíduos da espécie morto pelo fogo.

A identificação taxonômica das espécies sempre que possível foi realizada em campo. Quando não identificadas *in loco* foi coletado material botânico para posterior identificação através de comparações com o material do Herbário do Tocantins (HTO), localizado na Universidade Federal do Tocantins – Campus Porto Nacional e consulta à literatura especializada - Almeida et al. (1998); Lorenzi (2002); Silva Junior (2009); Silva Junior (2012).

O sistema de classificação adotado foi o "*Angiosperm Phylogeny Group*" (APG IV, 2016). A grafia e autoria dos binômios específicos e sinonímias foram confirmadas nas bases de dados "Lista de Espécies da Flora do Brasil" (REFLORA - Herbário Virtual, 2020).

O cálculo da temperatura do fogo atingido na área foi feito por comparações com trabalhos que mediram a intensidade do fogo em regiões de cerrado. Miranda et al. (1996) observaram, durante duas queimadas em uma área de campo-sujo, que 97% do material consumido era de herbáceas e que as máximas temperaturas (604 e 752 °C) foram registradas a 60 cm de altura do solo, com duração de 120 segundos.

O fogo no cerrado da fazenda Água Limpa (FELFILI, 2000) ocorre, em geral, a cada cinco anos, e registros indicam que a temperatura média do ar a 60 cm de altura é igual a 600 °C. A velocidade da frente de fogo é variável, mas, em média, encontra-se na faixa de 0,4 m/s.

Foi constatado que a intensidade do fogo na área de estudo em 2015 e 2017 atingiu uma temperatura média de 400 °C, pois o fogo chegou a atingir até 40 cm de altura do solo, fato este comprovado no tronco das árvores identificadas na área inventariada. Miranda et al., 1996 e Felfili et al., 2002 afirmam que a temperatura do fogo no cerrado pode variar entre 300 e 500 °C, valores esses similares aos encontrados em queimadas de áreas de cerrado brasileiro e savanas africanas (MIRANDA et al., 1993).

### 3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto no primeiro inventário, em 2014, quanto no segundo, em 2018, a espécie que obteve maior número de indivíduos foi *Tapirira guianensis* pertencente à família *Anacardiaceae*.

No primeiro inventário realizado em 2014 foram encontrados 2.128 indivíduos com CAP ≥ 10 cm, distribuídos em 110 espécies, 86 gêneros e 46 famílias, além das mortas em pé. A altura média da população foi de 7,23 metros e a área basal média de 10,88 m<sup>2</sup>/ha (SILVA e SOUZA 2017), ao passo que em 2018 foram quantificados 1.956 indivíduos, distribuídos em 107 espécies, 82 gêneros e 39 famílias, além do grupo das árvores mortas em pé. Já altura média da população foi de 7,25 metros e a área basal média de 10,17 m<sup>2</sup>/ha.

No inventário de 2018 as espécies que se destacaram em números de indivíduos foram: *Tapirira guianensis* (233), *Protium heptaphyllum* (173), Grupo das mortas (158), *Myrcia splendens* (130), *Vatairea macrocarpa* (84), *Guettarda viburnoides* (76), *Copaifera langsdorffii* (71), *Astronium fraxinifolium* (66), *Dilodendron bipinnatum* (60), *Qualea parviflora* (58), *Anadenanthera peregrina* (53) e *Terminalia argentea* (44) (Tabela 7).

No inventário realizado em 2014 (SILVA e SOUZA, 2016) foram identificadas algumas espécies que desapareceram no inventário de 2018, como *Kielmeyera speciosa*, *Connarus suberosus*, *Bauhinia rufa*, *Plathymentia reticulata*, *Swartzia multijuga*, *Agonandra brasiliensis* e *Styrax camporum*, entretanto foi verificado no inventário de 2018, após a passagem do fogo, quatro novas espécies: *Aspidosperma parviflorum*, *Bowdichia virgilioides*, *Myrocarpus frondosus* e *Eerythrina falcata* (Tabela 7).

Foi verificado que a ocorrência do fogo na área, em 2015, e a recorrência do fogo em 2017 provocou a morte de muitos indivíduos de várias espécies,

principalmente de indivíduos jovens e de pequeno porte, fato este que corrobora com (FELFILI et al., 2002; HENRIQUE e HAY, 2002; AQUINO et al., 2007; MEWS et al., 2011).

Dessa forma, pode-se afirmar que algumas famílias e espécies são tolerantes e não tolerantes a passagem do fogo. De acordo com SILVA et al. (2010), queimadas frequentes promovem uma alteração fenotípica de algumas famílias e espécies, agindo como filtro ambiental que conseqüentemente selecionam famílias e espécies capazes de sobreviver e tolerar as condições abióticas derivadas da queima.

Tabela 7 - Parâmetros de dinâmica (em número de indivíduos) das populações das espécies e famílias lenhosas e o grupo das árvores mortas de uma área de cerrado *sensu stricto* amostrada na Reserva Legal da fazenda experimental da UFT, *campus* de Gurupi-TO no período de quatro anos (2014 a 2018) onde Tol = Tolerante e N Tol = Não Tolerante

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	OCORRÊNCIA		NÚMERO DE INDIVÍDUOS		TOLERANCIA AO FOGO	
	2014	2018	2014	2018	Tol	N Tol
<b>Anacardiaceae</b>			391	352		
<i>Anacardium occidentale</i> L.	X	x	3	2		x
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	X	x	70	66		x
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão.	X	x	60	51		x
<i>Tapirira guianensis</i> . Aubl.	X	x	258	233		x
<b>Annonaceae</b>			17	15		
<i>Annona coriacea</i> Mart.	X	x	1	1	x	
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	X	x	5	4		x
<i>Guatteria nigrescens</i> Mart.	X	x	1	1	x	
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltld.	X	x	1	1	x	
<i>Guatteria villosissima</i> A.St.-Hil.	X	x	1	1	x	
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	X	x	8	7		x
<b>Apocynaceae</b>			38	35		
<i>Aspidosperma parviflorum</i> A.DC.	-	x	0	1	x	
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	X	x	34	30		x
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	X	x	4	4	x	
<b>Areaceae</b>			8	5		
<i>Syagrus oleracea</i> . (Mart.) Becc	X	x	8	5		x
<b>Bignoniaceae</b>			64	58		
<i>Tabebuia impetiginosa</i> . (Mart. ex DC.) Standl.	X	x	10	9		x
<i>Tabebuia ochracea</i> (Cham.) Standl.	X	x	1	1	x	
<i>Tabebuia roseoalba</i> . (Ridl.) Sandwith.	X	x	53	48		x

Continua...

Continua..

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	OCORRÊNCIA		NÚMERO DE INDIVÍDUOS		TOLERANCIA AO FOGO	
	2014	2018	2014	2018	Tol	N Tol
<b>Boraginaceae</b>			1	2		
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	X	x	1	2	x	
<b>Burseraceae</b>			227	175		
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	X	x	227	175		x
<b>Calophyllaceae</b>			1	1		
<i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil.	X	x	1	1	x	
<b>Cecropiaceae</b>			1	1		
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	X	x	1	1	x	
<b>Celastraceae</b>			2	2		
<i>Austroplenckia populnea</i> . (Reissek)Lundell	X	x	2	2	x	
<b>Chrysobalanaceae</b>			29	28		
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	X	x	8	8	x	
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	X	x	13	12		X
<i>Hirtella gracilipes</i> . (Hook.f.) Prance.	X	x	1	1	x	
<i>Hirtella hebeclada</i> Moric. ex DC.	X	x	6	6	x	
<i>Hirtella martiana</i> . Hook.f.	X	x	1	1	x	
<b>Combretaceae</b>			45	44		
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	X	x	45	44		X
<b>Connaraceae</b>			1	0		
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	X	-	1	0		X
<b>Dilleniaceae</b>			7	7		
<i>Curatella americana</i> L.	X	x	7	7	x	
<b>Ebenaceae</b>			22	20		
<i>Diospyros burchellii</i> . Hiern.	X	x	20	19		X
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	X	x	2	1		X
<b>Erythroxylaceae</b>			4	4		
<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart	X	x	4	4	x	
<b>Euphorbiaceae</b>			2	2		
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl .	X	x	2	2	x	
<b>Fabaceae</b>			305	269		
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	X	x	2	2	x	
<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth	X	x	4	4	x	
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speng.	X	x	57	53		X
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	X	x	2	1		X
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	X	-	1	0		X
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	-	x	0	1	x	
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	X	x	76	70		X

Continua...

Continua...

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	OCORRÊNCIA		NÚMERO DE INDIVÍDUOS		TOLERANCIA AO FOGO	
	2014	2018	2014	2018	Tol	N Tol
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	X	x	1	1	x	
<i>Dipteryx alata</i> Vogel.	X	x	1	1	x	
<i>Erythrina falcata</i> Benth.	-	x	0	1	x	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	X	x	7	7	x	
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel.	X	x	2	1		X
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	X	x	11	7		X
<i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão	-	x	0	1	x	
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	X	-	1	0		X
<i>Platypodium elegans</i> Vog.	X	x	40	34		X
<i>Swartzia multijuga</i> Vogel	X	-	1	0		X
<b>Fabaceae</b>						
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	X	x	5	3		X
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth) Ducke	X	x	94	82		X
<b>Flacourtiaceae</b>						
			16	12		
<i>Casearia rupestris</i> . Eichler.	X	x	3	4	x	
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	X	x	13	8		X
<b>Guttiferae</b>						
			1	1		
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc	X	x	1	1	x	
<b>Icacinaceae</b>						
			7	7		
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	X	x	7	7	x	
<b>Lauraceae</b>						
			19	17		
<i>Persea pyrifolia</i> . Nees & Mart.	X	x	19	17		X
<b>Loganiaceae</b>						
			10	9		
<i>Antonia ovata</i> Pohl.	X	x	10	9		X
<b>Lythraceae</b>						
			4	3		
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	X	x	1	1	x	
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Poh.	X	x	3	2		X
<b>Malpighiaceae</b>						
			33	25		
<i>Byrsonima basiloba</i> A.Juss.	X	x	5	5	x	
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	X	x	1	1	x	
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	X	x	8	5		X
<i>Byrsonima stipulacea</i> . A.Juss.	X	x	16	11		X
<i>Heteropterys byrsonimiifolia</i> A.Juss.	X	x	3	3	x	
<b>Malvaceae</b>						
			70	61		
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	X	x	11	9		X
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns.	X	x	4	3		X
<i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. & K.Schum.) A.Robyns.	X	x	30	28		X

Continua...



Continua...

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	OCORRÊNCIA		NÚMERO DE INDIVÍDUOS		TOLERANCIA AO FOGO	
	2014	2018	2014	2018	Tol	N Tol
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	X	x	1	1	x	
<i>Luehea grandiflora</i> Mart. Zucc.	X	x	16	13		X
<i>Pseudobombax longiflorum</i> . (Mart.) A.Robyns.	X	x	6	6	x	
<i>Sterculia Chicha</i> A. St.-hil.	X	x	2	1		X
<b>Meliaceae</b>			6	2		
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	X	x	2	1		X
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	X	x	4	1		X
<b>Moraceae</b>			3	3		
<i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber	X	x	3	3	x	
<b>Grupo das mortas</b>			66	158		
Mortas	X	x	66	158		
<b>Myristiaceae</b>			5	2		
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	X	x	5	2		x
<b>Myrsinaceae</b>			1	1		
<i>Rapanea parvifolia</i> (A.DC.) Mez.	X	x	1	1	x	
<b>Myrtaceae</b>			174	153		
<i>Calyptanthes clusiifolia</i> O. Berg.	X	x	5	4		x
<i>Eugenia glazioviana</i> Kiaersk.	X	x	1	1	x	
<i>Gomidesia lindeniana</i> O. Berg	X	x	3	2		x
<i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.	X	x	4	4	x	
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	X	x	148	129		x
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	X	x	11	11	x	
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> . (Gomes) Landrum.	X	x	2	2	x	
<b>Nyctaginaceae</b>			22	20		
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schum.) Lundell.	X	x	1	1	x	
<i>Guapira oppositifolia</i> Vell	X	x	21	19		x
<b>Ochnaceae</b>			3	3		
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.)	X	x	3	3	x	
<b>Opiliaceae</b>			2	0		
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.	X	-	2	0		x
<b>Polygonaceae</b>			29	27		
<i>Coccoloba mollis</i> . Casar.	X	x	29	27		x
<b>Proteaceae</b>			8	6		
<i>Roupala montana</i> Aubl.	X	x	8	6		x
<b>Rhamnaceae</b>			2	2		
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek.	X	x	2	2	x	

Continua...

Continua...

FAMÍLIAS/ESPÉCIES	OCORRÊNCIA		NÚMERO DE INDIVÍDUOS		TOLERANCIA AO FOGO	
	2014	2018	2014	2018	Tol	N Tol
<b>Rubiaceae</b>			137	122		
<i>Alibertia sessilis</i> . (Vell.) K.Schum.	X	x	6	6	x	
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	X	x	13	11		x
<i>Coussarea hydrangeaefolia</i> Benth. et Hook.	X	x	19	14		x
<i>Guettarda viburnoides</i> . Cham. & Schltld.	X	x	84	76		x
<b>Rubiaceae</b>						
<i>Palicourea rigida</i> Kunth.	X	x	7	7	x	
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	X	x	5	5	x	
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham) Benth	X	x	3	3	x	
<b>Rutaceae</b>			18	17		
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	X	x	10	11	x	
<b>Sapindaceae</b>			89	90	x	
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	X	x	58	60	x	
<i>Magonia pubescens</i> . A.St.-Hil.	X	x	31	30		x
<b>Sapotaceae</b>			14	12		
<i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.	X	x	3	3	x	
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	X	x	11	9		x
<b>Styracaceae</b>			1	0		
<i>Styrax camporum</i> Pohl	X	-	1	0		x
<b>Vochysiaceae</b>			205	163		
<i>Callisthene fasciculata</i> (Spreng.) Mart.	X	x	3	3	x	
<i>Callisthene major</i> Mart.	X	x	39	35		x
<i>Qualea grandiflora</i> . Mart.	X	x	45	29		x
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	X	x	51	41		x
<i>Qualea parviflora</i> mart.	X	x	67	58		x
<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>107</b>	<b>2128</b>	<b>1956</b>	<b>53</b>	<b>58</b>

Dos 72 indivíduos incluídos no inventário em 2018, o grupo das mortas obteve o maior número de recrutamento com 19 indivíduos, já as espécies que obtiveram novos indivíduos foram: *Tapirira guianensis* (17), *Myrcia splendens* (9), *Dilodendron bipinnatum* (4) e *Copaifera langsdorffii* (3). Os demais foram incluídos apenas com um indivíduo por espécie.

No inventário de 2014 foram identificadas 66 árvores mortas em pé e as mesmas foram incluídas dentro do grupo das mortas (SILVA e SOUZA 2016). No inventário de 2018 foram identificadas 158 árvores mortas em pé, fato este que leva

a crer que seja devido a fatores bióticos e abióticos (herbivoria, predação, falta de nutrientes e a passagem do fogo) presente na área de estudo em 2015 e 2017.

Das 111 espécies encontradas em ambos os levantamentos, de 2014 e 2018, 58 espécies foram quantificadas como mortas com um ou mais indivíduos supostamente por fatores bióticos, abióticos e a passagem do fogo, dessa forma foi possível observar que as espécies que mais tiveram danos e morte foram: *Protium heptaphyllum* com 31 indivíduos (17% do total da espécie), *Tapirira guianensis* com 25 indivíduos (10% da espécie), *Myrcia splendens* com 19 indivíduos (14% da espécie), *Vatairea macrocarpa* com 11 indivíduos (13,4% da espécie), *Qualea multiflora* com 7 indivíduos (17% da espécie), *Qualea parviflora* com 7 indivíduos (12% da espécie), *Copaifera langsdorffii* com 6 indivíduos (12% da espécie), *Tabebuia roseoalba* com 6 indivíduos (12,5% da espécie), entre outras espécies (Tabela 8).

Tabela 8 – Dinâmica (em número de indivíduos) das populações e das espécies lenhosas de uma área de cerrado *sensu stricto* amostrada na Reserva Legal da fazenda experimental da UFT, campus de Gurupi-TO no período de quatro anos 2014 e 2018 após a passagem do fogo

Espécies	Jº de indivíduos amostrados em	Nª de indivíduos mortos após o	% de mortes da espécie
	2014	fogo	
<i>Protium eptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	175	31	17
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	258	25	10
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	129	19	14
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth) Ducke	82	11	13,4
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	41	7	17
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	58	7	12
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	35	6	12
<i>Tabebuia roseo-alba</i>	48	6	12,5
<b>Outras com mortalidade</b>	<b>1155</b>	<b>46</b>	<b>3,98</b>

Segundo Miranda et al. (2002); Henrique e Hay (2002) e Miranda e Sato (2005) a mortalidade de algumas árvores do Cerrado é um padrão típico para os indivíduos de menor porte a suscetibilidade ao efeito do fogo.

Das 107 espécies amostradas em 2018, em 53 espécies não houve mortalidade de nenhum indivíduo com a passagem do fogo em 2015 e 2017 sendo elas: *Annona coriacea*, *Guatteria villosissima*, *Hirtella ciliata*, *Curatella americana*,

*Dimorphandra mollis*, *Andira vermifuga*, *Acacia polyphylla*, *Byrsonima basiloba*, *Myrcia tomentosa*, entre outras (Tabela 7). Essas espécies podem ser consideradas resistentes ao fogo devido as suas características xeromórficas, suber grosso, troncos tortuosos, resistência ao fogo, apresentando nenhuma morte de indivíduo da espécie.

Para os autores, as características xeromórficas como a espessura da casca, presença de órgãos subterrâneos de reserva e tamanho da árvore são essenciais para a sobrevivência das espécies ao fogo, caso contrário, as espécies que não possuem adaptações e características xeromórficas bem desenvolvidas, como os indivíduos jovens, o fogo pode causar uma grande mortalidade.

Conforme observado por Felfili (1995) e Mews et al. (2011), as espécies que mais tiveram indivíduos contabilizados como mortos apresentaram elevados recrutamentos no período. Segundo Felfili (1995) as espécies mais abundantes sempre serão sujeitas as maiores taxas de mortalidade e recrutamento, justamente por apresentar elevada densidade, continuando esse padrão ao longo do tempo.

No presente estudo, o aparecimento e desaparecimento de espécies se limitaram na baixa abundancia dos indivíduos  $\leq 2$  (Tabela 7). Essas espécies de baixa abundância são classificadas como espécies raras (ASSUNÇÃO e FELFILI, 2004). Dados estes que corroboram com (FELFILI et al., 2000; HOFFMANN e MOREIRA, 2002; LIBANO e FELFILI, 2006; AQUINO et al., 2007) em áreas de cerrado *sensu stricto*.

As alterações observadas na composição florística da comunidade estudada estão relacionadas ao desaparecimento e surgimento de espécies, entre 2014 e 2018. Foi determinado 158 indivíduos mortos entretanto foram incluídos 72 indivíduos. O número de indivíduos e espécies novas foram inferiores ao da mortalidade, o que resultou em um balanço negativo para a comunidade, pois o fogo age como desbaste na vegetação lenhosa (FELFILI, 2000). Os resultados evidenciam que o fogo exerceu um papel relevante na modificação da composição florística e estrutura da vegetação, o que extinguiu indivíduos, espécies e famílias da comunidade.

Apesar das mudanças que ocorreram na riqueza e composição florística, os valores de  $H'$  de 2014 (3,65) e 2018 (3,61) e equabilidade praticamente não mudaram entre os inventários (2014 = 0,77 e 2018 = 0,771).

As famílias com maiores números de indivíduos inventariadas em 2018 após a passagem do fogo foram Anacardiaceae com 352 indivíduos (17,9%), Burseraceae com 175 indivíduos (8,9%), Vochysiaceae com 166 indivíduos (8,4%), grupo das

mortas com 158 indivíduos (8,0%), Myrtaceae com 154 indivíduos (7,87%), Fabaceae com 133 indivíduos (6,80%), Rubiaceae com 121 indivíduos (6,18%) e Sapindaceae com 91 indivíduos (4,65%) somando 68,89% do número total.

As famílias com os maiores números de espécies não mudaram de posição entre os dois levantamentos, merecendo destaque para as famílias Fabaceae, Malvaceae, Myrtaceae e Rubiaceae com 16, 7, 7 e 7 espécies, respectivamente.

As Famílias que representaram os maiores índices de valor de importância em 2018 somaram 48,29% do total, sendo que a família Anacardiaceae foi a mais representativa com 14,30%, seguida de Fabaceae com 11,36%, Vochysiaceae com 6,35%, Myrtaceae com 5,80%, Burseraceae com 5,74%, grupo das mortas com 4,79% e Sapindaceae com 4,74%, tendo um acréscimo em relação ao ano de 2014 de 29,44% 11,22%, 5%, 11%, 10,48%, 6,26%, 9,47% respectivamente do seu IVI (Tabela 9).

Tabela 9 - Índice de valor de importância (IVI %) das 15 famílias mais importantes nos dois anos inventariados.

<b>Famílias</b>	<b>IVI (%) 2014</b>	<b>Famílias</b>	<b>IVI (%) 2018</b>
Anacardiaceae	12,97	Anacardiaceae	14,30
Fabaceae	11,36	Fabaceae	11,36
Vochysiaceae	7,12	Vochysiaceae	6,36
Burseraceae	6,55	Myrtaceae	5,80
Myrtaceae	5,85	Burseraceae	5,74
Rubiaceae	4,48	Grupo das mortas	4,86
Sapindaceae	4,56	Sapindaceae	4,74
Malvaceae	4,33	Rubiaceae	4,56
Combretaceae	3,58	Combretaceae	3,73
Bignoniaceae	3,09	Bignoniaceae	3,09
Bombacaceae	2,94	Bombacaceae	2,89
Grupo das morta	2,67	Apocynaceae	2,36
Tiliaceae	2,46	Chrysobalanaceae	2,27
Apocynaceae	1,99	Tiliaceae	2,25
Malpighiaceae	1,96	Polygonaceae	1,95

### 3.4 CONCLUSÃO

As mudanças observadas na área provavelmente está relacionada à presença de fogo em 2015 e a recorrência do fogo em 2017 favorecendo maior mortalidade.

As espécies que suportaram a passagem do fogo, podem ser indicadas na possível recuperação de áreas onde ocorre passagem de fogo.

As espécies que não podem ser indicadas a recomposição de áreas sujeitas a passagem de fogo são: *Protium eptaphyllum*, *Tapirira guianensis*, *Myrcia splendens*, *Vatairea macrocarpa*, *Qualea multiflora*, *Qualea parviflora*, *Copaifera langsdorffii*, *Tabebuia roseo-alba*.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

APG. Angiosperm Phylogeny Group. Na update of the Angiosperm Phylogeny Group classificatio for the ordens and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal the Linnean Society**, n.181, p.1-20, 2016.

AQUINO, F. G.; WALTER, B. M. T.; RIBEIRO, J. F. Dinâmica de populações de espécies lenhosas de Cerrado, Balsas, Maranhão. **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2007.

ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranóa, DF, Brasil. **Revista Acta Botanica Brasilica**, v.18, n., p.903-909, 2004.

BOND, W. J.; VAN WILGEN, B. W. Fire and Plants (population and community biology series 14). **Population and Community Biology**, v. 263, 1996.

COUTINHO, L. M.; MIRANDA, H. S.; DE MORAIS, H. C. O Bioma do Cerrado e o Fogo. **Revista do Instituto de Estudos Avançados da USP**, v. 50, 2002.  
COUTINHO, L.M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. (Ed.). In: 484  
GOLDDAMMER, J. G. Fire in the Tropical Biota. Berlin, Springer-Verlag. 1990. 485  
p. 82-105.

COUTINHO, Leopoldo Magno. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: **Fire in the tropical biota**. Springer, Berlin, Heidelberg, 1990. p. 82-105.

EITEN, G. et al. Vegetação do cerrado. **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**, v. 2, p. 17-73, 1994.

EITEN, G. The cerrado vegetation of Brazil. **The botanical Review**, Bronx, v. 38, n.2, p. 201 – 341.

FARIA LOPES, S.; DO VALE, V.S.; SCHIAVINI, I. EFEITO DE QUEIMADAS SOBRE A ESTRUTURA E COMPOSIÇÃO DA COMUNIDADE VEGETAL LENHOSA DO CERRADO SENTIDO RESTRITO EM CALDAS NOVAS, GO1. **Revista Árvore**, v. 33, n. 4, p. 695-704, 2009.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARINON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociologia do cerrado restrito do município de Água Boa, MT. **Acta Botânica Brasília, São Paulo**, v. 16, n. 1, p. 103112, 2002.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; FELFILI, M. C.; SILVA, M. A.; IMANÃ ENCINAS. **Comparação do Cerrado (*sensu stricto*) nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros**. Pp. 6-11. In: L. L. Leite, C. H. Saito (Eds.). *Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado*. Departamento de Ecologia - Universidade de Brasília. Brasília. 1997.

FELFILI, J. M.; CARVALHO F. A.; & HAIDAR R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas cerrado e pantanal**.— Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 55p. 2005.

FELFILI, J. M.; VENTUROILI, F. **Tópicos em análise de vegetação**. Brasília: Universidade de Brasília, 2000. v.2. (Comunicações Técnicas Florestais, 2).

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F. Tópicos em análise de vegetação. **Comunicações técnicas florestais**, v. 2, n. 2, p. 1-25, 2000.

FELFILI, J.M. **Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in central Brazil over a six-year period (1985-1991)**. J. Trop. Ecol. V.11 p. 67-83, 1995.

FLORA. LISTA DE ESPÉCIES DA FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012/>. Acesso em: 11 outubro. 2018.

FROST, P. G.; ROBERTSON, F. The ecological effects of fire in savannas. In: WALKER, B. H. (Ed.). *Determinants of Tropical Savannas*. IRL Press, Oxford, 1987. p. 93-140.

GORGONE-BARBOSA, E. **A relação entre fogo e uma gramínea invasora no Cerrado: O fogo pode ser utilizado como uma estratégia de controle**. 2016. Tese de Doutorado. Thesis, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” Google Scholar.

HENRIQUES, R. P. B.; HAY, J. D. (2002), Patterns and dynamics of plant populations. In: Oliveira, P. S. and Marquis, R. J. (Eds.). *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*. New York: Columbia University Press. pp. 140-158.

HOFFMANN, William A.; MOREIRA, Adriana G. The role of fire in population dynamics of woody plants. **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**, p. 159-177, 2002.



IKEDA, F. S., MITJA, D., VILELA, L., & SILVA, J. C. S. Banco de sementes em cerrado *sensu stricto* sob queimada e sistemas de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 6, p. 667-673, 2008.

KLINK, CARLOS A.; MACHADO, RICARDO B. Conservation of the Brazilian cerrado. **Conservation biology**, v. 19, n. 3, p. 707-713, 2005.

KLINK, CARLOS AUGUSTO; SOLBRIG, OTTO THOMAS. Efeito do fogo na biodiversidade de plantas do Cerrado. **Biodiversidad y funcionamiento de pastizales y sabanas en América Latina**, 1996.

LIBANO, A. M.; FELFILI, M. J. Mudanças temporais na composição florística e na diversidade de um cerrado *sensu stricto* do Brasil Central em um período de 18 anos. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 4, p. 927-936, 2006.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, vol. 1/ Harri Lorenzi. 4 ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002.

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

MEWS, H. A.; SCHWANTES MARIMON, B.; MARACAHIPES, L.; FRAN CZAK, D. D.; MARIMON-JUNIOR, B. H. Dinâmica da comunidade lenhosa de um Cerrado Típico na região Nordeste do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, 2011.

MIRANDA, A. C.; MIRANDA, H. S.; DIAS, I. D. F. O.; DE SOUZA DIAS, B. F. Soil and air temperatures during prescribed Cerrado fires in Central Brazil. **Journal of Tropical Ecology**, v. 9, p. 313-320, 1993.

MIRANDA, H. S.; ROCHA E SILVA, E. P.; MIRANDA, A. C. Comportamento do fogo em queimadas de campo sujo. **Impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga**, p. 1-10, 1996.

MIRANDA, H. S.; SATO, M. N. Efeitos do fogo na vegetação lenhosa do Cerrado. **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 93-105, 2005.

MIRANDA, H.S., BUSTAMANTE, M.M.C. & MIRANDA, A.C. 2002. The fire factor. **The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**, p. 51-68, 2002.

MISTRY, J. World savanas: ecology and human use. New York: Prentice Hall, 2000. 344p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 547 p, 1974.

PAINE, C. E. T., STAHL, C., COURTOIS, E. A., PATIÑO, S., SARMIENTO, C., & BARALOTO, C. Functional explanations for variation in bark thickness in tropical rain forest trees. **Functional Ecology**, v. 24, n. 6, p. 1202-1210, 2010.

RIBEIRO, JOSÉ FELIPE; WALTER, BRUNO MACHADO TELES. Fitofisionomias do bioma Cerrado. **Embrapa Cerrados-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 1998.

SEPLAN. **Atlas do Tocantins: subsídios de planejamento da gestão territorial**. 6. Ed. Palmas: Secretaria do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública, 80 p. 2012.

SHEPHERD, G. J. **Fitopac 2: manual do usuário**. Campinas: Unicamp, 2010. 91p.

SILVA JUNIOR, M. C. **+100 árvores do cerrado – Matas de galeria: guia de campo**. Brasília -DF. Ed. Rede de sementes do cerrado, 288 p. 2009.

SILVA JUNIOR, M. C. **100 árvores do cerrado – sentido restrito: guia de campo**. Brasília -DF. Ed. Rede de sementes do cerrado, 304 p. 2012.

SILVA, G. O.; SOUZA, P. B. FITOSSOCIOLOGIA E ESTRUTURA DIAMÉTRICA DE UM FRAGMENTO DE CERRADO *SENSU STRICTO*, GURUPI-TO. **Desafios**, v. 3, p. 22-29, 2017.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os valores observados para riqueza, abundância e parâmetros fitossociológicos, caracterizam o fragmento avaliado como bem preservado e é importante no contexto conservacionista da região onde está inserido. O conhecimento gerado sobre a estrutura e dinâmica dessa comunidade deve servir como subsídio na tomada de decisões nesta região, procurando conciliar o desenvolvimento e, ao mesmo tempo, manter resguardado fragmentos naturais de tamanhos diversificados, uma vez que como apontado neste estudo, o mesmo desempenha um importante papel servindo como fonte produtora de alimentos, sementes e abrigo para a fauna.

Novos estudos são necessários nessa e em outras regiões do cerrado tocantinense como enfoque em áreas prioritárias para a conservação como também determinar regiões fitogeográficas de interesse ecológico. O fragmento inserido dentro da Reserva Legal da Fazenda Experimental da UFT, *campus* de Gurupi, precisa continuar sendo pesquisado ao longo dos anos, de preferência com levantamentos sistemáticos ao longo de tempos, procurando detectar padrões específicos de distribuição e ocorrência de certas espécies, como também compreender a dinâmica e o incremento volumétrico em espécies florestais nativas de acordo com as características ambientais do Tocantins.

O desaparecimento acelerado do bioma intensifica a necessidade do conhecimento dos remanescentes que ainda existem com a finalidade de dar suporte para os trabalhos de manejo, recuperação de áreas degradadas, bem como para indicar áreas que devem ser priorizadas para a conservação.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecologia: indivíduos, populações e Comunidades**. Barcelona: Omega. 1988.

CORRÊA, R. S.; MELO FILHO, B. **Ecologia e Recuperação de Degradadas no Cerrado**. Brasília: PARALELO 15, 1998.

COUTINHO, L. M. Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: **Fire in the tropical biota**. Springer, Berlin, Heidelberg, 1990. p. 82-105.

FELFILI, M. J.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELIRRI, W. B. C. Composição florística e fitossociológica do cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. **Revista Acta Botanica Brasilica**, v.16, n.1, p.103-112, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa dos biomas do Brasil**. Escala 1: 5.000.000. 2004. Disponível em: . Acesso em: 23 nov. 2016.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. **Flora vascular do cerrado: Checklist com 12.356 espécies**. In Cerrado: ecologia e flora (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, ed.). EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.4171279, 2008.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Monitoramento do desmatamento nos biomas brasileiros por satélite**. Monitoramento do bioma Cerrado. 2011. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf\\_chm\\_rbbio/\\_arquivos/relatoriofinal\\_cerrados\\_2010\\_final\\_72\\_1.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/sbf_chm_rbbio/_arquivos/relatoriofinal_cerrados_2010_final_72_1.pdf)> . Acesso em: 02 setembro. 2018.

RAMOS NETO, M. B., V. R. PIVELLO. **Lightning Fires in a Brazilian Savanna National Park: Rethinking Management Strategies**. Environmental Management 26: 675-684. 2000.