



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE GURUPI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

PEDRO HENRIQUE OLIVEIRA DIAS

**ESTRUTURA DIAMÉTRICA DE UM REMANESCENTE DE CERRADO *sensu stricto*
DA AMAZÔNIA LEGAL**

Gurupi (TO)
2019

PEDRO HENRIQUE OLIVEIRA DIAS

**ESTRUTURA DIAMÉTRICA DE UM REMANESCENTE DE CERRADO *sensu stricto*
DA AMAZÔNIA LEGAL**

Monografia apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Gurupi, Curso de Engenharia Florestal para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Prof. Dr. Priscila Bezerra de Souza

Gurupi (TO)
2019

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

- O48e Oliveira Dias , Pedro Henrique.
Estrutura diamétrica de um remanescente de Cerrado sensu stricto da Amazônia legal. / Pedro Henrique Oliveira Dias . – Gurupi, TO, 2019.
27 f.
- Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Gurupi - Curso de Engenharia Florestal, 2019.
Orientador: Priscila Bezerra de Souza
1. Diversidade florística. 2. Análise fitossociológica. 3. Estrutura diamétrica. 4. Indicador ambiental. I. Título

CDD 577.272

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).



ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA

Ao 01 dia do mês de Julho de 2019, realizou-se a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do acadêmico Pedro Henrique Oliveira Dias do curso de Engenharia Florestal, do Campus Universitário de Gurupi - TO, intitulada: "ESTRUTURA DIAMÉTRICA DE UM REMANESCENTE DE CERRADO SENSU STRICTO DA AMAZÔNIA LEGAL", realizada sob a orientação do Professor orientador Dr. Priscila Bezerra de Souza e tendo como banca avaliadora, os professores relacionados abaixo.

Atribuíram a média final 9,0 pelo trabalho, tendo sido considerado (a) Aprovado. Nada mais tendo a constar, assinam esta Ata o(a) professor(a) orientador(a) e os demais componentes da banca.

Professor Orientador – Prof. Dra. Priscila Bezerra de Souza

Avaliador – Eng. Florestal Yasmim de Andrade Ramos

Avaliador – MSc. Gabriel Oliveira Silva

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus por me dar forças nos momentos de aflições.

Aos meus pais Julieta e Olavo pelo carinho, cuidado, incentivo, confiança, paciência e principalmente por me ensinarem que a educação pode ser algo transformador na vida de um homem.

A minha segunda mãe e avó Luzia pelo carinho, conselhos, atenção, paciência e por me incentivar a lutar pelos meus objetivos, Em memória ao meu avô Milton por todo os ensinamentos e experiência por ele passado.

A Carol (Irmã), Luiza(Irmã), Ronaldo (Tio irmão), pelo apoio durante essa trajetória, a minha sobrinha Ana Lis por trazer alegria.

Aos meus tios Alcione, Norlinda, Rafaela e Rommel por me ajudarem e acreditarem que eu poderia realizar esse sonho.

Minha Namorada Francisca de Cássia por esta sempre ao meu lado nos momento de alegria e aflição, pelo carinho, atenção, companheirismo.

Aos amigos Rafael, Kerolla, Thiago, Mayane, Roberto, todos os integrantes da republica Dirruba Portão aos demais que se fizeram presente nesta fase da minha vida.

Aos colegas e amigos do grupo de pesquisa, em especial ao Marcos Vinicius e Bárbara Maria pelo auxílio com a coleta de dados em campo.

A minha orientadora Priscila Bezerra pela confiança e por estar sempre disposta a repassar seus conhecimentos.

A Universidade Federal do Tocantins por proporcionar subsídios para realizar esse sonho.

RESUMO

A estrutura diamétrica pode fornecer relevantes informações sobre tipologia vegetal, estágios sucessionais, estados de conservação da floresta, grupos ecológicos de espécies, regimes de manejo, dinâmica de crescimento, usos da floresta, dentre outros, entretanto. Portanto, objetivou-se efetuar um levantamento florístico, fitossociológico e definir a estrutura diamétrica de um remanescente de cerrado *sensu stricto* localizado no município de Cariri do Tocantins – TO. Foram instaladas cinco parcelas permanentes com dimensões de 50 x 20 m (1000 m²) cada, totalizando assim 0,5 ha, sendo distanciadas dez metros da borda e entre elas. Foram amostradas todas as espécies arbustivas-arbóreas com CAP \geq 10 cm, medidos a 1,30 m do solo, sendo mensurados todos os indivíduos vivos e mortos em pé. Foi realizada análise dos parâmetros fitossociológicos, índice de diversidade de Shannon (H') e equabilidade de Pielou (J'). O levantamento florístico e fitossociológico registrou um total de 1033 indivíduos arbustivo-arbóreos, distribuídos em 94 espécies, referentes a 57 famílias botânicas. Os indivíduos mortos em pé somaram 5,51%, a família Fabaceae registrou maior número de espécies e a família Vochysiaceae o maior número de indivíduos, sendo que as duas famílias foram as que apresentaram maiores valores de importância. A espécie com maior número de indivíduos e índice de valor de importância foi *Callisthene major*. A altura média da vegetação amostrada foi de 5,5 m e o diâmetro médio encontrado foi de 9,5 cm, além de uma área basal de 10,5 m². O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,54 e equabilidade de Pielou (J') de 0,781.

Palavras-Chaves: Análise fitossociológica, Diversidade florística, Indicador ambiental.

ABSTRACT

The diametric structure of a fragments of cerrado sensu stricto, will provide relevant information on plant typology, successional stages, forest conservation states, ecological groups of species, management regimes, growth dynamics, forest uses, among others, meanwhile. , the information currently available is still insufficient to understand the dynamics of these phytophysiognomies when compared to other vegetation cover. The objective of this study was to carry out a floristic and phytosociological survey and to define the diametric structure of a remnant of cerrado sensu stricto located in the municipality of Cariri do Tocantins. Five permanent plots with dimensions of 50 x 20 m (1000 m²) each were installed, totaling 0.5 ha, being ten meters distant from the edge and between them. All shrub-tree species with diameter ≥ 10 cm, measured at 1.30 m of the soil, were sampled, all living and dead individuals standing. The absolute and relative values of density, frequency, dominance and value of Importance (VI), Shannon diversity index (H') and Pielou equability (J') were analyzed. The floristic and phytosociological survey registered a total of 1033 shrub-arboreal individuals, distributed in 94 species, referring to 57 botanical families. The dead individuals standing up added 5.51%, whereas the Fabaceae family registered the largest number of species and the Vochysiaceae family had the largest number of individuals, and the two families had the highest values of importance. *Callisthene major* was the species with the highest number of individuals and importance index. The average height of the vegetation sampled was 5.5 m and the mean diameter found was 9.5 cm, in addition to a basal area of 10.5 m². The diversity index of Shannon (H') was 3.54 and Pielou equability (J') was 0.781.

Key-words: Floristic diversity, Phytosociological analysis, Environmental indicator.

LISTA DE TABELAS

| | | |
|------------|---|----|
| Tabela 1 - | Parâmetros fitossociológicos das famílias arbustivas-arbóreas amostradas no remanescente de Cerrado da Amazônia Legal, Cariri do Tocantins-TO..... | 17 |
| Tabela 2 - | Parâmetros fitossociológicos para espécies arbustivas-arbóreas amostradas no remanescente de Cerrado da Amazônia Legal, Cariri do Tocantins-TO..... | 19 |

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 1 - | Localização do município de Cariri do Tocantins e área de estudo | 13 |
| Figura 2 - | Disposição das parcelas na área de estudo cerrado <i>sensu stricto</i> da Amazônia Legal | 14 |
| Figura 3 - | Distribuição diamétrica dos indivíduos de uma área de cerrado <i>sensu stricto</i> , da Amazônia Legal, Cariri do Tocantins TO..... | 22 |
| Figura 4 - | Distribuição diamétrica das classes de altura dos indivíduos de uma área de cerrado <i>sensu stricto</i> , da Amazônia Legal Cariri do Tocantins TO..... | 23 |

SÚMARIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 2 | MATERIAIS E MÉTODOS..... | 13 |
| 2.1 | Caracterização da Área de estudo cerrado sensu stricto da Amazônia Legal | 13 |
| 2.2 | Coleta e análise dos dados..... | 13 |
| 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 16 |
| 4.1 | Análise fitossociológica..... | 16 |
| 4.2 | Distribuição diamétrica..... | 21 |
| 5 | CONCLUSÕES..... | 24 |
| 6 | REFERÊNCIAS..... | |

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia Legal ocupa uma área que corresponde a 61% do território brasileiro, englobando os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins e parte do Estado do Maranhão. Dessa forma 20% da Amazônia legal é composta pelo domínio Cerrado, essas transições entre fitofisionomias são recorrentes e suas mudanças ocorrem de forma progressiva e suave, com aumento em tamanho dos indivíduos arbóreos, diminuição do número de arbustos, subarbustos e ervas, até que surja um estrato arbóreo definitivo, no qual se torna possível distinguir-se uma camada contínua de copas que caracterizam um dossel (SOUZA et al., 2008). O domínio Cerrado localizado na região central do Brasil está distribuído em uma ampla variedade de paisagens e fisionomias, com formações florestais, savânicas e campestres dependendo do tipo de solo e recursos hídricos da região. Suas formações savânicas se encontra entre as mais ricas em biodiversidade florística do mundo com mais de 12.000 espécies vegetais (MENDONÇA et al., 2008; SILVA et al., 2015).

O estado Tocantins possui 91 % da sua área total composto pelo domínio Cerrado, sendo o estado brasileiro com maior cobertura desse bioma, e além de possuir os maiores índices de vegetação remanescente do Cerrado (79%) (SANO et al., 2008). Paralelo aos avanços do agronegócio no estado, pesquisas sobre a estrutura fitossociológica desse bioma são indispensáveis para fundamentar planos e iniciativas de preservação e conservação, contribuindo assim para o avanço de projetos de recuperação de áreas degradadas e utilização sustentável dos recursos naturais (SANTOS-DINIZ et al., 2012).

O cerrado *sensu stricto* é uma das fitofisionomias que mais se sobressai, devido sua aptidão para moderna agricultura comercial, fato esse explicado pelos relevos pouco acidentados e classes de solos aptos a intensa mecanização. Nesse sentido toda a extensão do domínio Cerrado vem sofrendo constante pressão em função da expansão agrícola, esse cenário faz com que 47,84 % da sua cobertura vegetal original tenha já sido alterada. (SANO et al., 2007).

Os inventários fitossociológicos em áreas remanescentes podem ser empregados para compreensão da composição arbórea e seus estágios sucessionais, através de abordagens quantitativas e qualitativas (SANTOS et al., 2010).

Com base na medição dos diâmetros em um processo de inventário florestal, é possível conhecer a distribuição diamétrica de um povoamento, que consiste na distribuição de frequência ou número de árvores por classes de diâmetros previamente

estabelecidas por unidade de área, que no caso do sistema métrico equivale ao hectare (ha) (MACHADO et al., 2009).

A estrutura diamétrica de um fragmentos de cerrado *sensu stricto*, irar fornecer relevantes informações a sobre tipologia vegetal, estágios sucessionais, estados de conservação da floresta, grupos ecológicos de espécies, regimes de manejo, dinâmica de crescimento, usos da floresta, dentre outros, entretanto, as informações disponíveis atualmente inda são insuficientes para a compreensão das dinâmicas destas fitofisionomias quando comparadas outras coberturas vegetais (SOUZA et al., 2012).

Dessa forma, objetivou-se realizar um levantamento florístico e fitossociológico, além da estrutura diamétrica de um remanescente de cerrado *sensu stricto*, da Amazônia Legal, Cariri do Tocantins – TO, com o intuito de criar subsídios para incentivar a proteção e valorização científica como também, compreender a estrutural da área.

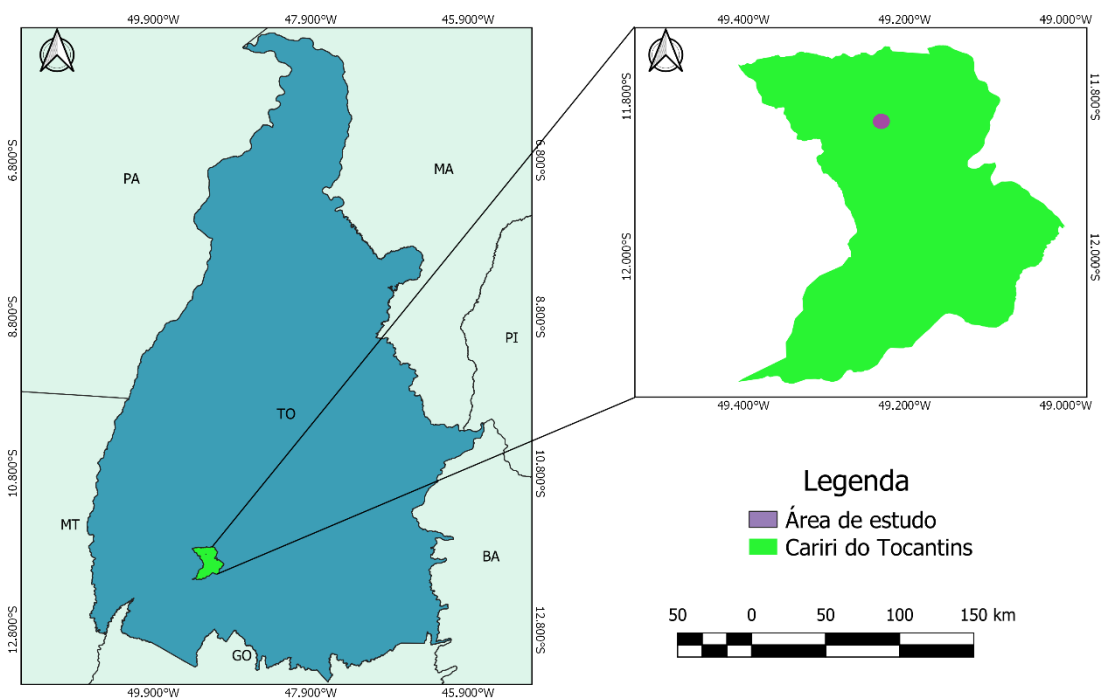
2 MATÉRIAS E MÉTODOS

2.1 Caracterização da área de estudo de cerrado *sensu stricto* da Amazônia Legal

O presente trabalho foi realizado em uma área de cerrado *sensu stricto* inserido dentro da região da Amazônia Legal no sul do Tocantins em uma propriedade particular de 23,2 hectares, município de Cariri do Tocantins – TO (Figura 1).

O clima da região segundo Köppen é do tipo AW, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno, sua precipitação anual varia entre 1.400 mm a 1.500 mm a altitude média de 295 m e predominância de solos do tipo argissolo, latossolos e plintossolos (SEPLAN, 2012).

Figura 1 – Localização do município de Cariri do Tocantins e área de estudo.

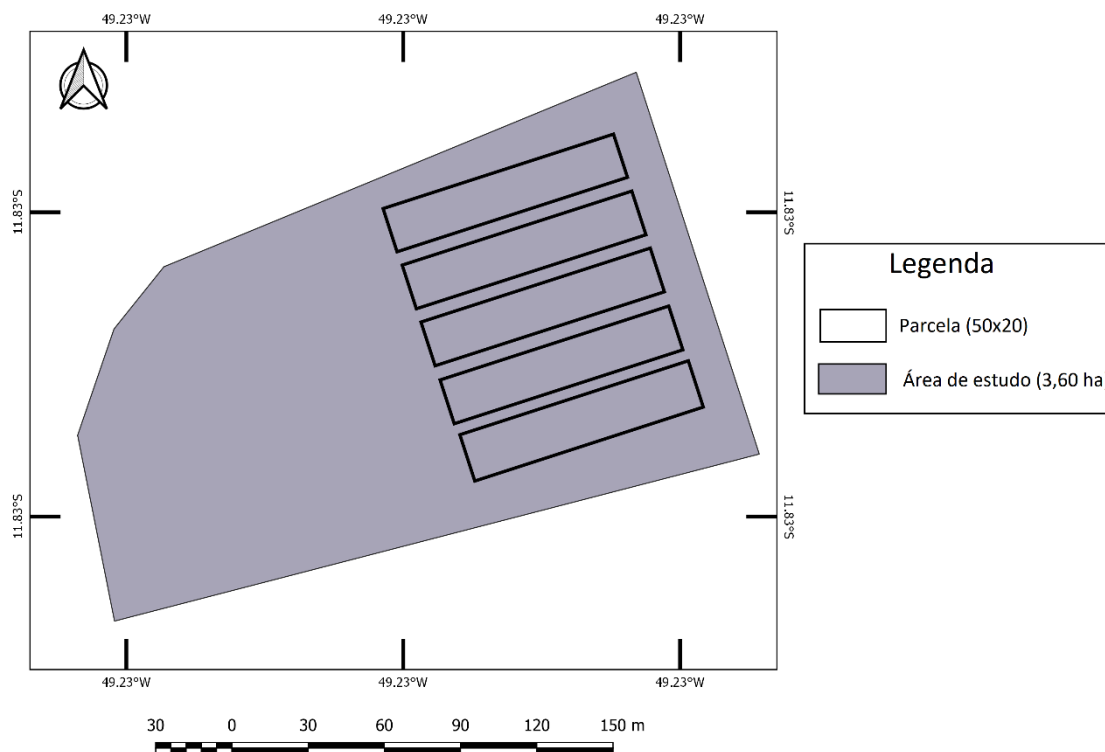


Fonte: Autor (2019).

2.2 Coleta e análise dos dados

Os dados foram coletados em um remanescente de cerrado *sensu stricto* com área equivalente a 3,60 ha, onde foram instaladas cinco parcelas permanentes com dimensões de 50 x 20m (1000 m²) cada, totalizando assim 0,5 ha, sendo distanciadas dez metros da borda e entre elas (Figura 2), as parcelas foram inventariadas pelo método (MUELLER – DOMBOIS & ELLENBERG, 1974)

Figura 2 – Disposição das parcelas na área de estudo Cariri do Tocantins.



Fonte: Autor (2019).

O tamanho das parcelas utilizadas neste trabalho foi padronizado segundo o projeto Biogeografia do Bioma Cerrado (FELFILI; SILVA JUNIOR, 1992; FELFILI et al., 1997; FERREIRA, 2015). Foram amostradas todas as espécies arbustivas-arbóreas com diâmetro ≥ 10 cm, medidos a 1,30 m do solo com auxílio de uma fita métrica, sendo mensurados todos os indivíduos vivos e mortos em pé.

As espécies arbustivas-arbóreas coletadas na área de estudo foram identificadas taxonomicamente por meio de comparações com o material do herbário de Porto Nacional, da Universidade Federal do Tocantins, literatura especializada e consulta a especialistas, quando necessário. Foi atualizado sistema Angiosperm Phylogeny Group III para classificar as famílias botânicas (APG III, 2009). Todos os nomes das espécies e seus respectivos autores e sinônimas foram confirmados e atualizados pelo site da Lista de Espécies da Flora do Brasil (REFLORA, 2020).

Os valores para análise fitossociológica como densidade relativa, densidade absoluta, dominância relativa, dominância absoluta, frequência relativa, frequência absoluta, índice de valor de importância, índices de diversidade de Shannon (H') e

equabilidade de Pielou (J') foram obtidos a partir do programa Fitopac versão 2.1.2 (SHEPPERD, 2010).

A distribuição diamétrica foi realizada mediante o cômputo dos indivíduos amostrados de cada espécie dentro da classe diamétrica a que pertencessem (HARPER, 1977). As classes de diâmetro foram estabelecidas com amplitude de 5 cm, as classes de altura foram estabelecidas com amplitude de 3 m a partir da altura mínima de 1,6 m. Para obtenção dos gráficos de distribuição diamétrica foi utilizado o programa MSExcel (Microsoft. 2013).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise fitossociológica

O levantamento florístico e fitossociológico registrou um total de 1033 indivíduos arbustivo-arbóreos, dos quais 977 vivos e 57 mortos em pé, distribuídos em 94 espécies, referentes a 57 famílias botânicas. O valor de riqueza observado na área avaliada, índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 3,54 valor semelhante com o trabalho realizado em área de cerrado *sensu stricto* do município de Gurupi (FERREIRA et al., 2015) e (SILVA et al., 2016).

Os indivíduos mortos em pé somaram 5,51% da amostragem valor esse semelhante ao a outros trabalhos no domínio Cerrado que foram realizados por Ferreira et al. (2015) onde obtiveram 4,19%, Silva Neto et al. (2016) com 7,21% e Aguiar et al. (2018) 4,19%, cabe ressaltar que os indivíduos mortos em pé apresentaram elevada frequência, ou seja, 100% de presença em todas as parcelas amostradas indicando um remanescente sem perturbações antropicas, desta forma a ocorrência de árvores mortas pode estar ligada a acidentes como ventanias, doença, plantas parasitas, perturbações antrópicas ou morte naturais. As espécies mortas em pé podem apresentar valores ecológicos para fauna silvestre, com abrigo, local de nidificação e fontes indiretas de alimento (LOPES, 2002).

Das 57 famílias amostradas apenas seis apresentaram maiores números de espécies, Fabaceae (14), Myrtaceae (6), Rubiaceae (5), Vochysiaceae (4), Malvaceae (4) e Bignoniaceae (4) representando 38,7% do total das espécies amostradas, na área de estudo, vale ressaltar que essas famílias são comumente encontradas em áreas de cerrado *sensu stricto* e apresentam altos valores de riqueza florística (Tabela1) (NETTESHEIM et al., 2010; FINA; MONTEIRO, 2013; ROCHA et al., 2014; SILVA NETO et al., 2016).

Do total das famílias amostradas, quatro representaram 41,5% do índice de valor importância sendo elas Vochysiaceae (22,9%), Fabaceae (8,6%), Malvaceae (5,1%) e Malpighiaceae (4,9%). Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados por Finger et al. (2015) que obtiveram as famílias Fabaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae entre as mais representativas. A família Vochysiaceae foi composta por 78% dos indivíduos da espécie *Callisthene major*, fato esse associado a alta dominância relativa dessa família no remanescente de estudo.

As famílias Vochysiaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Rubiaceae, Malpighiaceae, Malvaceae, Proteaceae, Rhamnaceae, Dilleniaceae e Rubiaceae tiveram 100% de frequência absoluta (Tabela 1), indicando uma ampla distribuição dessas famílias na área estudada, dados estes que corroboram com Silva et al. (2017) que em seu estudo obtiveram 100% de frequência em um levantamento realizado em um cerrado *sensu stricto* no sul do Tocantins para as famílias Vochysiaceae, Fabaceae, Myrtaceae, Sapindaceae, Anacardiaceae e Rubiaceae.

Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos das famílias arbustivas-arbóreas amostradas no remanescente de Cerrado, da Amazonia Legal, Cariri do Tocantins- TO.

| Famílias | N.I | NSp | DA | DR | FrA | FR | DoA | DoR | IVI |
|-----------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| Vochysiaceae | 254 | 4 | 508 | 24,6 | 100,0 | 3,5 | 8,5 | 40,4 | 22,9 |
| Fabaceae | 114 | 14 | 228 | 11,0 | 100,0 | 3,5 | 2,4 | 11,4 | 8,6 |
| Malvaceae | 51 | 4 | 102 | 4,9 | 100,0 | 3,5 | 1,4 | 6,7 | 5,1 |
| Malpighiaceae | 78 | 1 | 156 | 7,6 | 100,0 | 3,5 | 0,8 | 3,7 | 4,9 |
| Morta | 57 | 1 | 114 | 5,5 | 100,0 | 3,5 | 0,8 | 3,9 | 4,3 |
| Rubiaceae | 52 | 6 | 104 | 5,0 | 100,0 | 3,5 | 0,7 | 3,3 | 4,0 |
| Sapindaceae | 35 | 2 | 70 | 3,4 | 100,0 | 3,5 | 0,8 | 3,6 | 3,5 |
| Proteaceae | 32 | 1 | 64 | 3,1 | 100,0 | 3,5 | 0,6 | 3,1 | 3,2 |
| Myrtaceae | 50 | 6 | 100 | 4,8 | 100,0 | 3,5 | 0,3 | 1,3 | 3,2 |
| Bursaceae | 41 | 1 | 82 | 4,0 | 80,0 | 2,8 | 0,5 | 2,3 | 3,0 |
| Anacardiaceae | 25 | 3 | 50 | 2,4 | 100,0 | 3,5 | 0,6 | 2,8 | 2,9 |
| Dilleniaceae | 24 | 1 | 48 | 2,3 | 100,0 | 3,5 | 0,5 | 2,2 | 2,7 |
| Bignoniaceae | 25 | 4 | 50 | 2,4 | 80,0 | 2,8 | 0,5 | 2,2 | 2,5 |
| Rhamnaceae | 23 | 1 | 46 | 2,2 | 100,0 | 3,5 | 0,3 | 1,3 | 2,4 |
| Loganiaceae | 22 | 1 | 44 | 2,1 | 80,0 | 2,8 | 0,2 | 1,1 | 2,0 |
| Combretaceae | 10 | 1 | 20 | 1,0 | 80,0 | 2,8 | 0,4 | 1,8 | 1,9 |
| Polygonaceae | 16 | 1 | 32 | 1,5 | 60,0 | 2,1 | 0,3 | 1,2 | 1,6 |
| Annonaceae | 13 | 2 | 26 | 1,3 | 80,0 | 2,8 | 0,2 | 0,7 | 1,6 |
| Lythraceae | 13 | 1 | 26 | 1,3 | 80,0 | 2,8 | 0,1 | 0,5 | 1,5 |
| Outras | 77 | 39 | 154 | 7,5 | 980,0 | 34,8 | 1,2 | 5,8 | 16,0 |
| TOTAL | 1033 | 94 | 2066 | 100 | 2820 | 100 | 21,1 | 100 | 100 |

Onde: NI= número de indivíduos; NSpp = número de espécies; DA = densidade absoluta (número de indivíduos/ha); DR = densidade relativa (%); FrA = frequência absoluta (unidade de amostra/total de amostra); FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa (%) e IVI = índice de valor de importância (%).

Quanto ao número de indivíduos as famílias mais bem representadas foram Vochysiaceae (254), Fabaceae (114), Malpighiaceae (78) e Malvaceae (51) totalizando assim 48,1 % dos indivíduos amostrados. Fato este referentes a muitas famílias possuírem estratégias reprodutivas adaptadas às condições climatológicas do Cerrado, apresentando dispersão das sementes no início da estação chuvosa, boa germinação e ausência de dormência nas sementes (OLIVEIRA, 2008).

Comumente em trabalhos realizados no cerrado *sensu stricto* apresenta as famílias Fabaceae e Myrtaceae em sua maioria com elevado índice de valor de importância, tendo sido observado em diversos trabalhos (ALMEIDA et al., 2014; FINGER & FINGER, 2015; SILVA NETO et al., 2016).

As famílias botânicas Vochysiaceae e Fabaceae aparecem entre as mais representativas famílias do cerrado *sensu stricto*, comumente podendo ser encontradas em outras fitofisionomias do Domínio Cerrado e outro trabalho realizados, demonstrando ampla ocorrência destas famílias em diferentes fitofisionomias do Domínio Cerrado (SILVA et al., 2016).

A família Vochysiaceae é amplamente registrada na regiões do planalto central brasileiro e atualmente no cerrado da região Norte do país, localizado na Amazonia Legal por (REGO et al., 2015) e (SILVA et al., 2017) pois apresenta uma adaptabilidade diferente das formações vegetais, como uma alta capacidade de acumular alumínio geralmente encontrados nos solos fracos em nutrientes comumente ricos em alumínio, muitas espécies da família Vochysiaceae acabam por se restringir a estes tipos de solos, criando uma vantagem entre as demais espécies que promovem a propagação nesses tipos de solos ácidos (MIGUEL et al. 2010).

A família Fabaceae tem elevada presença nos trabalhos realizados em cerrado *sensu stricto* e em outros fragmentos florestais, tanto em riqueza de espécies quanto em valores de importância, esse sucesso adaptativo se deve ao estabelecimento de relações simbióticas com microrganismos que aumentam a capacidade de absorção de fósforo e nitrogênio, elementos encontrados em baixas concentrações nos solos oligotróficos do domínio Cerrado que são fundamentais para o crescimento e estabelecimento das espécies (FRANCO, 2002). Essa agressividade das leguminosas pode ser atribuída à capacidade de fixação biológica de nitrogênio de muitas espécies desta família, facilitando a regeneração em solos pobres e degradados (SOUZA et al., 2010).

Das 94 espécies amostradas na área de estudo apenas 17 estiveram presentes em todas as parcelas, evidenciando uma distribuição irregular de 81,9% das espécies no fragmento, referente ao pequeno número de espécie por unidade de área.

A espécie que se destacou com maior número de indivíduos foi *Callisthene major* com total 198 indivíduos, 100% de frequência absoluta em todas parcelas e maior índice de valor de importância (19,2%) fato esse que pode ser explicado pelo alto número de indivíduos desta espécie na área amostrada (Tabela 2).

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos para espécies arbustivas-arbóreas amostradas no remanescente de Cerrado da Amazônia Legal, Cariri do Tocantins- TO.

| Espécies | Nª | D.A | D.R | F.A | F.R | DoA | DoR | IVI |
|---|-------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|------------|
| <i>Callisthene major</i> Mart | 198 | 396 | 19,2 | 100,0 | 2,2 | 7,6 | 36,1 | 19,2 |
| <i>Byrsonima</i> <i>pachyphylla</i> A.Juss. | 78 | 156 | 7,6 | 100,0 | 2,2 | 0,8 | 3,7 | 4,5 |
| <i>Copaifera</i> <i>langsdorffii</i> Desf. | 45 | 90 | 4,4 | 100,0 | 2,2 | 1,4 | 6,5 | 4,3 |
| Morta | 57 | 114 | 5,5 | 100,0 | 2,2 | 0,8 | 3,9 | 3,9 |
| <i>Alibertia</i> sp | 52 | 104 | 5,0 | 100,0 | 2,2 | 0,7 | 3,3 | 3,5 |
| <i>Roupala montana</i> Aubl. | 32 | 64 | 3,1 | 100,0 | 2,2 | 0,6 | 3,1 | 2,8 |
| <i>Protium</i> <i>heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand | 41 | 82 | 4,0 | 80,0 | 1,7 | 0,5 | 2,3 | 2,7 |
| <i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil. | 26 | 52 | 2,5 | 100,0 | 2,2 | 0,7 | 3,1 | 2,6 |
| <i>Curatella americana</i> L. | 24 | 48 | 2,3 | 100,0 | 2,2 | 0,5 | 2,2 | 2,2 |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | 35 | 70 | 3,4 | 60,0 | 1,3 | 0,4 | 1,9 | 2,2 |
| <i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc. | 21 | 42 | 2,0 | 100,0 | 2,2 | 0,5 | 2,1 | 2,1 |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | 18 | 36 | 1,7 | 100,0 | 2,2 | 0,5 | 2,2 | 2,0 |
| <i>Pseudobombax</i> tomentosum (Mart.) A.Robyns | 15 | 30 | 1,5 | 100,0 | 2,2 | 0,5 | 2,4 | 2,0 |
| <i>Rhamnidium</i> <i>elaecarpus</i> | 23 | 46 | 2,2 | 100,0 | 2,2 | 0,3 | 1,3 | 1,9 |
| <i>Pseudobombax</i> <i>longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns | 14 | 28 | 1,4 | 100,0 | 2,2 | 0,4 | 2,1 | 1,9 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | 17 | 34 | 1,6 | 80,0 | 1,7 | 0,4 | 1,9 | 1,8 |
| <i>Antonia ovata</i> Pohl | 22 | 44 | 2,1 | 80,0 | 1,7 | 0,2 | 1,1 | 1,6 |
| <i>Terminalia argentea</i> | 10 | 20 | 1,0 | 80,0 | 1,7 | 0,4 | 1,8 | 1,5 |
| <i>Vatairea</i> <i>macrocarpa</i> (Benth.) Ducke | 14 | 28 | 1,4 | 60,0 | 1,3 | 0,3 | 1,5 | 1,4 |
| <i>Coccoloba mollis</i> Casar. | 16 | 32 | 1,5 | 60,0 | 1,3 | 0,3 | 1,2 | 1,4 |
| <i>Myrcia glabra</i> (O.Berg) D.Legrand | 13 | 26 | 1,3 | 100,0 | 2,2 | 0,1 | 0,4 | 1,3 |
| <i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) | 14 | 28 | 1,4 | 80,0 | 1,7 | 0,2 | 0,8 | 1,3 |
| Outras Espécies | 248 | 496 | 24,0 | 2600,0 | 56,8 | 3,2 | 15,0 | 31,9 |
| Total | 1033 | 2066 | 100 | 4580 | 100 | 21,1 | 100 | 100 |

Onde: N^a= número de indivíduos; DA = densidade absoluta (número de indivíduos/ha); DR = densidade relativa; FrA = frequência absoluta (unidade de amostra/total de amostra); FrR = frequência relativa; DoA= dominância absoluta (m²/ha); DoR = dominância relativa e IVI = índice de valor de importância.

O segundo maior valor de importância foi para *Byrsonima pachyphylla* com (4,5%) único representante da família Malpighiaceae, na sequência *Copaifera langsdorffii* obteve o terceiro maior IVI entre as espécies (4,3%), espécie esta que apresenta elevado valor econômico devido seu óleo resina e madeira de alto de valor econômico (HECK et al., 2012)

Do total das espécies amostradas 31,91 % apresentaram IVI entre 1 e 4,5% e 67,02% apresentaram IVI abaixo de 1%, ou seja, muitas espécies detêm baixos valores relativos de densidade, frequência e dominância (SILVA NETO et al., 2016) (Tabela 2).

Excluindo os indivíduos mortos em pé, 17 espécies de diferentes famílias apresentaram 100% de frequência absoluta, sendo comuns em todas as cinco parcelas entre elas estão *Callisthene major*, *Byrsonima pachyphylla*, *Alibertia* sp., *Copaifera langsdorffii*, *Roupala montan*, *Magonia pubescens*, *Rhamnidium elaeocarpus*, *Curatella americana*, *Luehea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Pseudobombax tomentosum*, *Pseudobombax longiflorum*, *Myrcia glabra*, *Plathymenia reticulata*, *Machaerium acutifolium* e *Dilodendron bipinnatum*.

Dentre as 94 espécies amostradas 42 apareceram apenas com um ou dois indivíduos por espécie, totalizando 44,6% das espécies encontradas no remanescente estudado, valores semelhantes encontrado por (AGUIAR et al., 2018). Cabe ressaltar que é um número muito elevado de espécies que ocorrem com poucos indivíduos, indicando uma alta susceptibilidade à extinção local dessas espécies, caso ocorra morte ou corte desses indivíduos. No presente estudo foi amostrado a espécie *Myracrodruon urundeuva* com apenas dois indivíduos com IVI menor que (1%), espécie está listada oficialmente pelo do Ministério do Meio Ambiente das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.

Diante dos resultados, pode inferir-se que o número de espécies encontradas na área avaliada é alto, apresentando uma grande diversidade e riqueza uma vez que os índices de riqueza levam em consideração o número de espécies, gêneros e famílias, além da forma como os mesmos estão distribuídos na comunidade avaliada, valores estes que corroboram com outras áreas de cerrado *sensu stricto* (AGUIAR et al., 2018). Dessa forma, pode-se deduzir que o número de espécies encontradas seja reflexo do bom estado de conservação que estão submetidas às áreas avaliadas, uma vez que não foram

observadas atividades que pudessem interferir de forma negativa nos valores de riqueza, como por exemplo, o corte seletivo de certas espécies, ocorrência de fogo, atividades de cunho extrativista ou pastoreio por animais de grande porte como bovinos.

O diâmetro médio encontrado foi de 9,5 cm e uma área basal de 10,5 m², valores semelhantes com (SILVA et al., 2016) com 6,87 cm de diâmetro e uma área basal de 10,88 m². O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 3,54, valores semelhantes são encontrados constantemente em áreas de cerrado *sensu stricto* da Amazonia legal, porem esses índices são representados por poucos indivíduos, o que pode torna insustentável a regeneração dessas espécies no fragmento, o índice de equabilidade de Pielou (J') de 0,781, onde Brito et al. (2006) encontrou valores semelhantes de 3,44.

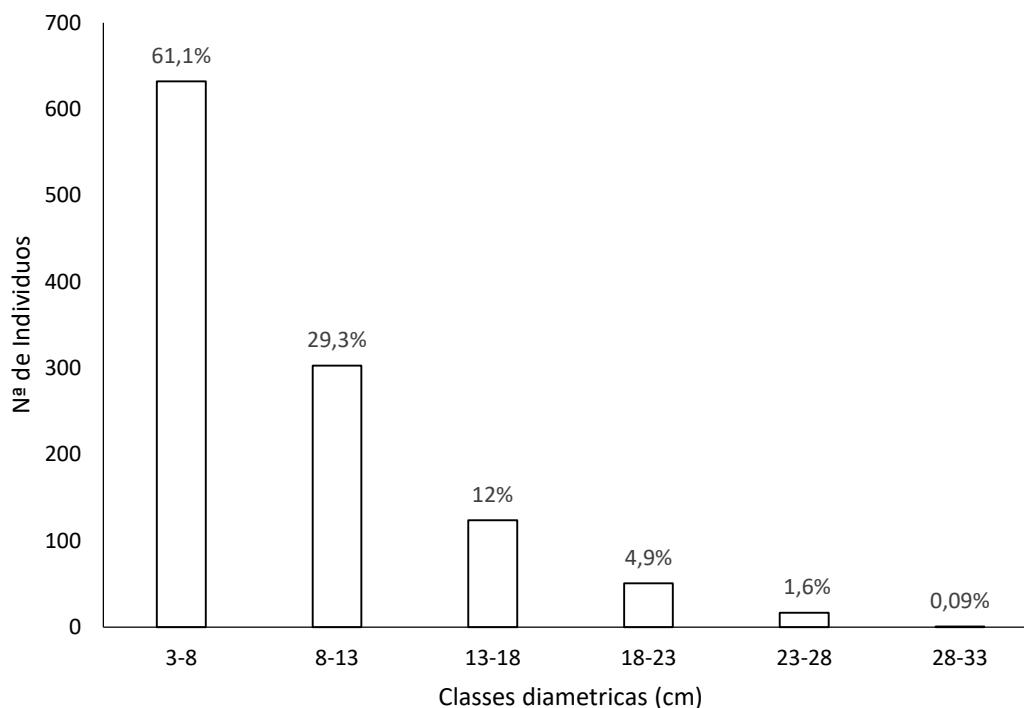
3.2 Distribuição diamétrica

As espécies presentes nesse trabalho foram distribuídas em 9 classes de diâmetro, com 5 cm de amplitude, a partir de 3 cm até a classe de 30 cm. Conforme esperado, a distribuição dos diâmetros do remanescente florestal em questão assumiu o padrão típico de distribuição diamétrica das florestas naturais, no formato de J-invertido (ou exponencial negativa), onde há um elevado número de indivíduos nas primeiras classes diamétricas com diâmetro menores, menor número de indivíduos nas classes de diâmetros maiores assim como o observado (REGO et al., 2015) (Figura 3).

As espécies com maior IVI, *Callisthene major*, *Byrsonima pachyphylla* e *Copaifera langsdorffii* apresentaram diâmetro médio de 12,1 cm, 7,7 cm e 11,9 respectivamente. A espécie *Callisthene major* esteve predominante em todas as classes de diâmetro (3 a 26,9) cm seguido por *Byrsonima pachyphylla* que apresentou menor número de indivíduos na primeira classe do que na segunda, apresentando uma distribuição diamétrica errática, indicando que novos indivíduos estão se estabelecendo na área em proporção pequena.

O formato da curva “J” invertido, pode ser observado nas espécies *Copaifera langsdorffii*, *Protium heptaphyllum*, *Qualea multiflora*, *Rhamnidium elaeocarpus* *Curatella americana* e *Qualea parviflora* indicando uma regeneração satisfatória nas populações destas espécie

Figura 3 - Distribuição diamétrica dos indivíduos de uma área de cerrado *sensu stricto* Cariri do Tocantins - TO.

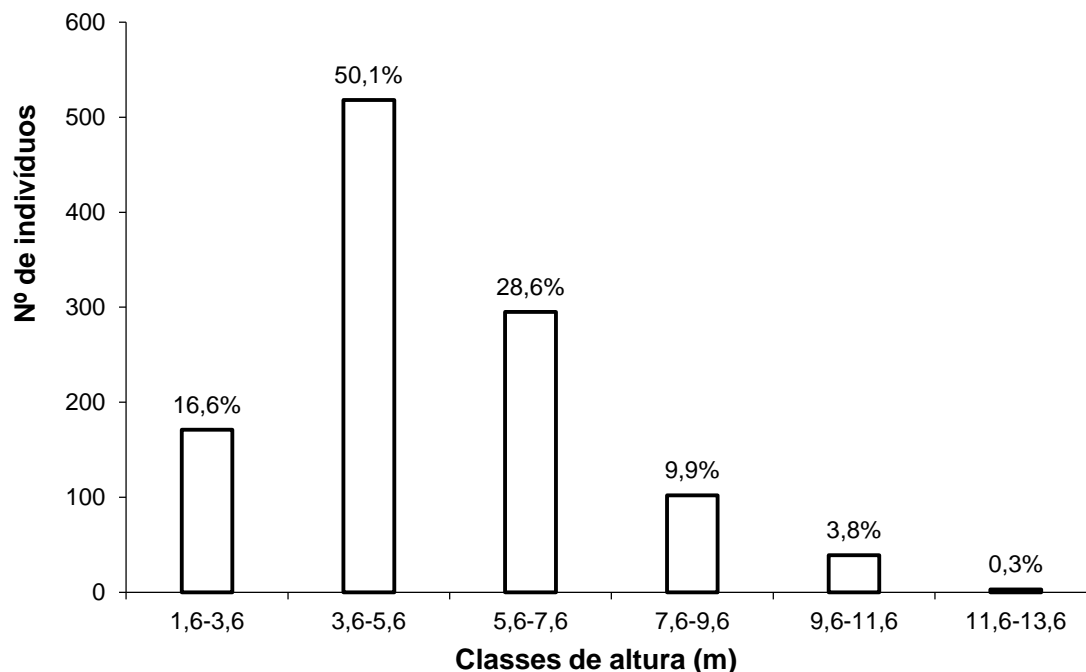


Fonte: Autor (2019).

A distribuição do diâmetro no fragmento ficou definido pela forma de J-invertido caracterizando uma curva exponencial, 61,1% dos indivíduos mediram menos que oito cm de diâmetro, indicando uma autorregeneração do cerrado *sensu stricto* no presente trabalho, corroborando com (REGO et al., 2015).

Os valores de altura dos indivíduos está de acordo com estágio de crescimento vertical das espécies arbóreas. Os indivíduos foram distribuídos em 6 classes de altura da menor altura de (1,6 m) a maior altura de (13,6 m) com amplitude de 2 metros. A altura média do remanescente foi de 5,5m, tendo uma maior concentração no segundo e terceiro intervalo de classe do estrato arbóreo, o que evidencia que 78,7 % destes indivíduos apresentaram uma variação de altura entre 3,6 e 7,6 metros.

Figura 2 – Distribuição das classes de altura dos indivíduos de uma área de cerrado *sensu stricto* Cariri do Tocantins – TO.



Fonte: Autor (2019).

Na classe de (1,6 a 3,6m) as espécies *Callisthene major*, *Byrsonima pachyphylla*, *Myrcia glabra* e o gênero *Alibertia* sp. compuseram (45%). Na classe (3,6 a 5,6m) as espécies *Callisthene major*, *Byrsonima pachyphylla* e *Protium heptaphyllum* compuseram (31,5%). Na classe (5,6 a 7,6m) *Callisthene major*, *Byrsonima pachyphylla*, *Luehea grandiflora*, *Roupala montana*, *Qualea multiflora* e *Copaifera langsdorffii* compuseram (42,9%). Na classe (7,6 a 9,6m) as espécies *Callisthene major*, *Copaifera langsdorffii*, *Vatairea macrocarpa* e *Terminalia argentea* compuseram (61,8%). Na classe (9,6 a 11,6m) apenas 18% do total das espécies foram registradas, e na última classe (11,6 a 13,6m) somente *Copaifera langsdorffii* esteve presente, vale ressaltar que *Callisthene major* esteve presente em toda as classes de altura de 1,6 a 11,6m). Como reflexo do alto número de indivíduos amostrados e, conseqüentemente, uma evidência da sua boa adaptação à área de estudo constituída por formação de cerrado. Espécies afins são consideradas como indicadoras de solos ricos em cálcio, podendo sugerir que os solos onde ocorrem apresentam características mesotróficas (FELFILI et al., 2001).

4 CONCLUSÕES

A família Fabaceae registrou o maior número de espécies e a família Vochysiaceae o maior número de indivíduos, ambas as famílias obtiveram os maiores índices de valor importância.

A espécie com maior número de indivíduos e IVI foi *Callisthene major*, sua dominância em todos os parâmetros fitossociológicos no presente trabalho, árvore que esteve presente em toda a estrutura vertical.

A altura e o diâmetro médio da vegetação amostrada foi de 5,5 m e 9,5 cm encontrado, valores normais para cerrado *sensu stricto*, área basal de 10,5 m², um valor alto.

Foi encontrado no presente estudo valores de riqueza e índices de diversidade expressivos, apontando assim uma elevada diversidade local, indicativo do bom estado de conservação. Os indivíduos mortos em pé somaram 5,51%, valor considerado normal para cerrado *sensu stricto*.

REFERÊNCIAS

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.

AGUIAR, B. A. C.; CAMARGO, M. O.; FERREIRA, R. Q. S., TEIXEIRA, P. R.; SILVA, R. S.; SOUZA, P. B. Florística e estrutura do componente arbustivo-arbóreo de um remanescente de cerrado sensu stricto, Gurupi, Tocantins. **Revista Verde**, v.13, n.1, p.45-51, 2018.

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

EITEN, G. Vegetação natural do Distrito Federal. Brasília: SEBRAE, 2001. 162 p.

FELFILI, J. M.; NOGUEIRA, P. E.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MARIMON, B. S.; DELITTI, W. B. C. Composição florística e fitossociológica de cerrado sentido restrito no município de Água Boa – MT. **Revista Acta Botânica Brasílica**, v. 16, n. 5, p. 103-112, 2002.

FELFILI, J.; SILVA-JÚNIOR, M. C. Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Brasília, Editora da Universidade de Brasília, 152 p. 2001.

FERREIRA, Q. S. F.; OLIVEIRA, C. M.; SOUZA, P. B.; 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.

FERREIRA, R. Q. S.; CAMARGO, M. O.; TEIXEIRA, P. R.; SOUZA, P. B.; SOUZA, D. J. Diversidade florística do estrato arbustivo - arbóreo de três áreas de cerrado sensu stricto, Tocantins. **Revista Desafios**, v. 4, n. 2, p. 125; 2017.

FERREIRA, R.Q.S.; CAMARGO, M.O.; SOUZA, P.B.; ANDRADE, V.C.L. Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado sensu stricto, Gurupi - TO. **Revista Verde**, v.10, n.1, p.229-235, 2015.

FINA, G. B.; MONTEIRO, R. Análise da estrutura arbustivo-arbórea de uma área de cerrado sensu stricto, município de Aquidauana – Mato Grosso do Sul. **Revista Árvore**. v.37, n.4, p.577-585, 2013.

FINGER, Z.; FINGER, F. A. Fitossociologia em comunidades arbóreas remanescentes de cerrado sensu stricto no Brasil central. **Floresta**, v. 45, n. 4, p. 769-780, 2015.

HECK, M. C.; VIANA, L. A.; VICENTINI, V. E. P. IMPORTÂNCIA DO ÓLEO DE Copaifera sp. (COPAÍBA). **SaBios: Rev. Saúde e Biol.**, v.7, n.1, p.82-90, 2012.

LOPES, W. P. Florística e fitossociologia de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais. **Viçosa: UFV**, v. 16, n.4, p. 443-456, 2002.

MACHADO, S. A.; AUGUSTYNCZIK, A. L. D.; NASCIMENTO, R. G. M.; FIGURA, M. A.; SILVA, L. C. R.; MIGUEL, E. P.; TÊO, S. J. Distribuição diamétrica de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Ktze. Em um remanescente de floresta ombrófila mista. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 2, p. 103-110, 2009.

MACHADO, S. A.; BARTOSZECK, A. C. P. E S.; FILHO, A.F.; OLIVEIRA, E. B. Dinâmica da distribuição diamétrica de bracatingais na Região metropolitana de Curitiba. **Revista Árvore**, v. 30, n. 5, p.759-768, 2006.

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.417-1279, 2008.

Miguel, Paulo; Gomes, Fernando; Rocha, Wadson; Martins, Carlos; Carvalho, Caio; Oliveira André. Efeitos tóxicos do Alumínio no crescimento das plantas: mecanismos de tolerância, sintomas, efeitos fisiológicos, bioquímicos e controle genético. **CES revista**, v. 24, p. 13-30, 2010.

MITTERMEIER, R.; RUSSEL, A. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Boston: University of Chicago Press, 2000. 432p.

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

NAPPO, M. E.; GRIFFITH, J. J.; MARTINS, S. V.; MARCO JUNIOR, P.; SOUZA, A. L.; OLIVEIRA FILHO, A. T. Dinâmica da estrutura diamétrica da regeneração natural de espécies arbóreas e arbustivas no sub-bosque de povoamento puro de *Mimosa scabrella Benth*, em área minerada, em Poços de Caldas, MG. **Revista Árvore**, v. 29, p. 35-46. 2005.

NETTESHEIM, F. C. Estrutura e florística do estrato arbóreo no cerrado *sensu stricto* de Buritis, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia-Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro**, v. 61, n. 4, 2010.

OLIVEIRA, P. E. A. M. Fenologia e Biologia Reprodutiva das Espécies de Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA S.P.; RIBEIRO J.F. Cerrado: ecologia e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p.273-290, 2008.

REGO, A. B. M. L.; SOUZA, P. B.; SILVA, R. R.; REGO, P. L. REFLORA- Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> >. Acesso em: 01 junho. 2019

ROCHA, E.; REYS, P.; SILVA, P. O.; SOARES, M. P. Florística e fitossociologia de um remanescente de cerrado no sudoeste de Goiás. **Revista Global Science Technology**. v. 7, n. 3, p.110-118, 2014.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Mapeamento semi-detalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 1, p. 153-156, 2008.

SANTOS - DINIZ, V. S.; SILVA, A. R. L.; RODRIGUES, L. D. M.; CRISTOFOLI, M. Levantamento florístico e fitossociológico do Parque Municipal da Cachoeirinha, Município de Iporá, Goiás. **Revista Enciclopédia Biosfera**, v. 8, n. 14, p. 1310, 2012.

SANTOS, L. J.; MARMONTEL, C. V. F.; MARTINS, T. M.; MELO, A. G. . Fitossociologia de cerrado sensu stricto localizado no município de Carbonita - MG. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v.15, n.1, 2010.

SEPLAN - SECRETÁRIA DE PLANEJAMENTO DO TOCANTINS. Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial, Palmas. **Atual**, v. 6, 2012.

SILVA, N. V. L.; OLIVEIRA, A. L.; FERREIRA, R. Q. S.; SOUZA, P. B.; VIOLA, M. R. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de cerrado sensu stricto, Dueré - TO. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. p. 91-106, 2016.

SILVA, G. O.; SOUZA, P. B. FITOSSOCIOLOGIA E ESTRUTURA DIAMÉTRICA DE UM REMANESCENTE DE CERRADO SENSU STRICTO, GURUPI – TO. **Revista Desafios**, v. 3 Especial, 2016 (Suplemento).

SOUZA, P. B., JUNIOR, A. W. S.; SOARES, M. P.; VIANA, R. H. O.; CAMARGOS, V. L.; NETO, J. A. A. M. FLORÍSTICA DE UMA ÁREA DE CERRADÃO NA FLORESTA SOUZA, P. B. de et al. NACIONAL DE PARAÓPEBA - MINAS GERAIS. **Cerne, Lavras**, v. 16, n. 1, p. 86-93, jan./mar. 2010.

SOUZA, P. B.; MEIRA NETO, J. A. A.; SILVA, A. F.; SOUZA, A. L. Composição florística da vegetação arbórea de um remanescente de cerradão, Paraopeba, MG. **Revista Árvore**, v. 32, p. 771-780, 2008.

SOUZA, P. B.; MEIRA NETO, J. A. A.; SOUZA, A. L. Diversidade florística e estrutura fitossociológica de um gradiente topográfico em Floresta Estacional Semidecidual Submontana, MG. **Cerne**, v. 19, p.4 89-499, 2012.