



Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado *sensu stricto*, Gurupi – TO

Phytosociology and diameter structure of a cerrado Gurupi - TO

Rômulo Quirino de Souza Ferreira¹, Marília Oliveira Camargo², Priscila Bezerra de Souza³, Valdir Carlos Lima de Andrade⁴

Resumo: O objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento fitossociológico e determinar a estrutura diamétrica de um cerrado *sensu stricto*. Esse estudo foi conduzido na cidade de Gurupi - TO, na Fazenda Experimental da UFT *Campus* de Gurupi, sendo que o local compreende a área de reserva legal desta propriedade e está localizada sob as respectivas coordenadas geográficas 11°46'25 S e 49°02'54 W. Foram instaladas sistematicamente cinco parcelas de 20x50m cada, sendo distanciadas 20 m entre si, perfazendo um total de 5000 m², ou 0,5 ha de área amostral. Nessas parcelas foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com circunferência altura do peito (CAP) \geq a 10 cm. Foram amostrados 906 indivíduos, dos quais 868 vivos e 38 mortos em pé, distribuídos em 102 espécies, e 78 gêneros. A altura média da vegetação estimada foi de 7,31 m, o diâmetro médio encontrado foi de 9,49 cm além de ter apresentado uma área basal total de 9,69 m². O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 3,70 e equabilidade de Pielou (J') 0,80. Foi observada a presença de dois padrões de distribuição diamétrica presentes nesta comunidade vegetal, um em J invertido e o outro com uma distribuição diamétrica descontínua.

Palavras-chave: Levantamento fitossociológico, Distribuição diamétrica, Altura média, J invertido

Abstract: This work aimed at carrying a phytosociological survey and determine the diametric structure of a cerrado “stricto sensu”. This study was conducted in Gurupi – TO, in the UFT Experimental Farm at Gurupi *Campus*, being the studied area inside a legal reserve located under the geographic coordinates of UTM 11°46'25 S e 49°02'54 W. Five plots of 20x50 m, 20 m away from each other, making 5000 m² or 0,5 ha of sampled area were installed. Inside this area all shrub-arboreal individuals with CAP \geq 10 cm were sampled. A total of 906 individuals were sampled, with 868 living and 38 standing dead, over 102 species, 42 families and 78 genera. The average height was of 7, 31 m, mean diameter of 9, 49 cm and basal area of 9,69 m². The Shannon diversity index (H ‘) was 3.70 and the Pielou evenness (J ‘) of 0,80. Two different patterns of diametric distribution were observed in this plant community, one being an inverted J and the other being a discontinued diametric distribution.

Key words: Survey phytosociological, Diameter distribution, Average height, inverted J

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 22/10/2014; aprovado em 25/01/2015

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais - UFT. E-mail: romulo_forest@uft.edu.br

²Mestranda em Ciências Florestais e Ambientais - UFT. E-mail: lilakamargo@hotmail.com

³Professora do Curso de Engenharia Florestal – UFT. E-mail: priscilauft@uft.edu.br

⁴Engenheiro Florestal Professor Doutor em Engenharia Florestal – UFT. E-mail: vclandradeuft@gmail.com

INTRODUÇÃO

O Cerrado encontra-se presente principalmente no Brasil Central (área *core* do Domínio Cerrado) abrangendo no sentido Norte/Sul os estados do Pará e Roraima estendendo-se até o Paraná, no sentido Leste/Oeste os estados do Ceará, Pernambuco, Piauí, Tocantins e Bahia, chegando ao Pará e Amazonas como encaves dentro da floresta Amazônica (COUTINHO, 1990).

A vegetação do bioma cerrado é caracterizada, tipicamente, por apresentar uma vegetação esparsa com árvores de pequeno a médio porte e apresentando tortuosidade nos seus fustes. Este bioma constitui a segunda maior formação vegetal brasileira em extensão territorial, com cerca de 2 milhões de km², representando aproximadamente 22% do território nacional (EITEN, 2001).

A cobertura original, que compreende o cerrado brasileiro, já foi reduzida em mais de 37% (FELFILI et al. 2002) comprometendo muito a sua biodiversidade. Esse fato, somado à distribuição limitada das espécies (FELFILI et al., 1997) e ao pequeno percentual de 1,1% da área legalmente, declarados como Área de Proteção Ambiental e aos 2,5% declarados como de Preservação Permanente, dão idéia dos riscos de perda das informações sobre a florística e estrutura destas áreas (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001).

Muitos destas áreas foram transformados para práticas agrícolas e pecuárias fazendo com que boa parte das áreas de cerrado tenha hoje em diversos níveis, paisagens antropizadas. Estima-se que 67% das áreas de Cerrado são consideradas “altamente modificadas” e apenas 20% se encontram em seu estado original (MITTERMEIER; RUSSEL, 2000).

Diante disso entender a distribuição e dinâmica de uma floresta, são necessárias diversas informações, sobretudo de dados de crescimento e incremento em diâmetro, altura, área basal, volume e peso em um determinado intervalo de tempo. Outras informações, como a regeneração natural e o ingresso, que consistem no processo de entrada das árvores em uma nova etapa de medição e de mortalidade, ou seja, os números de plantas que morrem durante um intervalo de tempo, também são de grande importância, especialmente quando se considera o uso sustentável e racional dos recursos florestais (NAPPO et al., 2005).

As florestas naturais apresentam particularidades marcantes, como a grande presença de espécies arbóreas, diferentes classes de diâmetro, idade, características ecofisiológicas e taxas de crescimento e incremento distintas. Assim o manejo sustentável dessas florestas tem maior grau de complexidade e difere muito do normalmente estabelecido para as florestas plantadas (OLIVEIRA et al., 2012).

As florestas equiâneas, ou coetâneas, têm distribuição diamétrica unimodal e as inequiâneas, ou multiâneas, apresentam uma distribuição diamétrica com tendência à forma de “J” invertido (SOUZA; JESUS, 1994; SCHAAF et al., 2006). Distribuição diamétrica de um povoamento florestal consiste na distribuição do número de árvores, por hectare e por classe de diâmetro, já a distribuição diamétrica de uma família botânica, ou de uma espécie arbórea, é a distribuição do número de árvores, por hectare, por família ou por espécie e por classe de diâmetro (SOUZA; JESUS, 1994; ALVARENGA et al., 2006). A distribuição diamétrica de uma espécie e de um sortimento (grupo) de espécies não

segue, necessariamente, a forma de “j” invertido e muito menos é balanceada. É função, principalmente, das suas exigências ecofisiológicas, correlacionadas com outros fatores edáficos (CALLEGARO et al., 2012).

Diante disso o objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento fitossociológico e determinar a estrutura diamétrica de um fragmento de cerrado *sensu stricto* localizado na cidade de Gurupi – TO, com o intuito de criar subsídios para incentivar a proteção e valorização científica como também, compreender a dinâmica estrutural desta área.

MATERIAL E MÉTODOS

Esse trabalho foi realizado com dados de um levantamento fitossociológico realizado na área de reserva legal da fazenda experimental da Universidade Federal do Tocantins – Campus Gurupi, sob as respectivas coordenadas geográficas 11°46'25 S e 49°02'54 W. O clima da região segundo Köppen é do tipo AW, definido como tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A temperatura média ao longo do ano varia entre 22°C e 28°C e a precipitação média anual varia entre 1.500mm a 1.600mm (KLINK; MACHADO, 2005).

Foram instaladas sistematicamente cinco parcelas retangulares de 1000 m² cada (20x50m) sendo distanciadas 20 m entre si, totalizando 0,5 ha de área amostral. Nessas parcelas foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos com circunferência à altura do peito (CAP) \geq a 10 cm.

Os dados obtidos nas cinco unidades amostrais foram analisados para fins de obtenção de gráficos que relacionem o número de árvores pertencentes a determinadas classes de altura e de diâmetro, por oito classes de diâmetro de 5 cm de amplitude cada., e cinco classes de altura.

As diversas espécies vegetais apresentam diferentes distribuições diamétricas, e características ecofisiológicas que influenciam de forma direta as técnicas de manejo florestal, os tratamentos silviculturais, como também os diferentes grupos de espécies, assim os critérios geralmente utilizados estão relacionados à presença simultânea dos indivíduos, por espécie, em sucessivas classes com diâmetro e o tamanho máximo que os indivíduos das espécies alcançaram.

A distribuição diamétrica ocorreu de acordo com o cômputo dos indivíduos amostrados de cada espécie dentro da classe diamétrica a que pertencessem (HARPER, 1977). Para a obtenção das tabelas e gráficos de distribuição diamétrica, empregou-se os softwares Microsoft Office Excel e Fitopac 2 (SHEPERD, 2010).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 906 indivíduos, dos quais 868 vivos e 38 mortos, distribuídos em 102 espécies, e 78 gêneros. A análise estrutural, representada pelos parâmetros fitossociológicos, mostra a relação das espécies em ordem decrescente de valor de importância (VI) e seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

Excluindo as árvores mortas, 101 espécies contribuíram com aproximadamente 95% da soma total do VI, sendo que apenas seis espécies apresentaram VI igual ou maior a 5%. Um grande número de espécies apresentou VI menor que 1% que, segundo (MARTINS, 1979), é uma característica das

florestas tropicais a presença de um grande número de espécies com baixo VI. Poucas espécies detêm altos valores relativos de densidade, de frequência e de dominância, enquanto muitas espécies, com poucos indivíduos, têm baixo VI (Tabela 1).

Tabela 1 - Parâmetros fitossociológicos das espécies e do grupo de árvores mortas amostradas em 0,5 ha de cerrado *sensu stricto*, Gurupi - TO, em ordem decrescente de VI = valor de importância (%); DA = densidade absoluta (número de indivíduos/ha); N Sp = número de espécies; % Sp = porcentagem de espécies; DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (%); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%) e FR = frequência relativa (%)

Espécies	DA	DR	DoA	DOR	FA	FR	VI%
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	137	15,12	1,12	5,78	100	2,2	7,7
<i>Protium heptaphyllum</i> (Swart) D.C. Daly	63	6,95	2,38	12,27	100	2,2	7,14
<i>Qualea multiflora</i> (Mart.) Morta	68	7,51	0,77	3,98	100	2,2	4,54
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	38	4,19	1,33	6,88	100	2,2	4,42
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	42	4,64	1,1	5,66	100	2,2	4,16
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	28	3,09	1,38	7,13	100	2,2	4,14
<i>Antonia ovata</i> Paula	28	3,09	0,54	2,8	100	2,2	2,7
<i>Terminalia argentea</i> Martius	19	2,1	0,7	3,61	80	1,76	2,49
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	15	1,66	0,77	3,96	80	1,76	2,46
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	18	1,99	0,6	3,11	100	2,2	2,43
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	13	1,43	0,66	3,41	100	2,2	2,34
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss.	25	2,76	0,39	2,03	100	2,2	2,33
<i>Qualea grandiflora</i> (Mart.)	28	3,09	0,37	1,89	80	1,76	2,24
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	31	3,42	0,24	1,23	80	1,76	2,14
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	17	1,88	0,31	1,59	100	2,2	1,89
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	15	1,66	0,26	1,35	100	2,2	1,73
<i>Emmotum niten</i> (Benth.) Miers	14	1,55	0,28	1,43	100	2,2	1,72
<i>Roupala montana</i> (Klotzsch) K. S. Edwards	18	1,99	0,24	1,24	80	1,76	1,66
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC.	14	1,55	0,19	0,98	100	2,2	1,57
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	15	1,66	0,34	1,74	60	1,32	1,57
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	5	0,55	0,53	2,74	40	0,88	1,39
Outras espécies	15	1,66	0,19	0,96	60	1,32	1,31
Total	240	26,4	4,65	24,22	2560	55,88	35,52
Total	906	100	19,34	100	4520	100	100

Foram encontradas 38 árvores mortas, perfazendo um total de 4,19% dos indivíduos amostrados, o que é normal em florestas nativas. Como apresentou elevada frequência, ocorrendo em 100% das parcelas, não está havendo uma perturbação localizada. Dentre o total de árvores amostradas, (CAVASSAN, 1982) encontrou 5,8% de árvores mortas, (STRUFFALDI - DE - VUONO, 1985) 11,5%, (MARTINS, 1991) 7,4% e (TABANEZ et al., 1997) 11,3%. A morte das árvores pode estar relacionada a acidentes (ventos, tempestades, queda de grandes ramos), doenças, perturbações antrópicas, ou naturalmente por senescência (MARTINS, 1991). Às árvores mortas, ainda em pé, têm valor ecológico para a fauna silvestre, fornecendo abrigo, local de nidificação, fonte indireta de alimento, entre outros (LOPES, 1998).

Já a altura média da vegetação arbustivo-arbórea foi de 7,31 m, e o diâmetro médio encontrado foi de 9,49 cm, além de uma área basal de 9,69 m². O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 3,70 e equabilidade de Pielou (J') de 0,80. Isto indica uma diversidade de 80% daquela máxima possível (MAGURRAN, 1988). O valor de (H') diverge paulatinamente aos encontrados por (PEDREIRA et al., 2011; FELFILI et al., 2002) os quais são 3,68 e 3,69 respectivamente

A distribuição do número de indivíduos de cada espécie, através de suas respectivas classes diamétricas, está representada na (Tabela 2). Em ecossistemas onde há presença de floresta naturais do tipo tropical, as espécies arbóreas podem apresentar diferentes tendências ou curvas de distribuição diamétrica. Entretanto, observou-se, que as

espécies com maior densidade podem apresentar dois padrões.

Um dos padrões mostrou a grande maioria dos indivíduos inseridos dentro da primeira classe diamétrica ressaltando a presença de poucos indivíduos nas classes posteriores.

O outro padrão encontrado apresentou maior número de indivíduos na classe de menor diâmetro e, nas classes seguintes, encontrou-se menor número de indivíduos. O formato da curva desse padrão de distribuição diamétrica é do tipo "J" invertido, e as espécies listadas que se enquadram nesse padrão são: *Myrcia fallax*, *Protium heptaphyllum*, *Qualea multiflora*, *Tapirira guianensis*, *Qualea parviflora*, *Coccoloba mollis*, *Qualea grandiflora*, *Vatairea macrocarpa*, *Emmotum niten*, *Guettarda viburnoides*, *Myrcia tomentosa*, *Calyptanthes clusiifolia*, *Ouratea spetabilis*, e *Byrsonima coccolobifolia*. Já as espécies *Magonia pubescens*, *Antonia ovata*, *Terminalia argentea*, *Luehea grandiflora*, *Copaifera langsdorffii*, *Byrsonima pachyphylla*, *Astronium fraxinifolium*, *Aspidosperma subincanum*, e *Byrsonima stipulacea* apresentaram menor número de indivíduos na primeira classe diamétrica do que na segunda. Este resultado indica uma distribuição irregular nas classes subsequentes caracterizando-se pelo acúmulo de indivíduos nas classes intermediárias, ou seja, tais espécies apresentam distribuição diamétrica errática, ou descontínua. Esse padrão de distribuição diamétrica foi confirmado em um levantamento fitossociológico realizado na cidade de na cidade de Dionísio - MG (SOUZA et al., 2012).

Tabela 2 - Distribuição diamétrica das espécies do estrato arbustivo- arbóreo de um cerrado *sensu stricto* em Gurupi – TO

Espécies	Centro de Classe (cm)								Total
	7	12	17	22	27	32	37	42	
<i>Myrcia fallax</i> (Rich.) DC.	90	41	3	1	1	1			137
<i>Protium heptaphyllum</i> (Swart) D.C. Daly	22	15	9	7	3	3	3	1	63
<i>Qualea multiflora</i> (Mart.)	44	14	6	4					68
<i>Morta</i>	13	11	7	2	2	1		2	38
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	12	14	9	4	2	1			42
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	10	7	4	2	2	2		1	28
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	17	7	1	2			1		28
<i>Antonia ovata</i> Paula	3	10	4	1	1			1	19
<i>Terminalia argentea</i> Martius	2	4	1	4	3	1			15
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	5	7	1	1	3	1			18
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	2	6		1		4			13
<i>Coccoloba mollis</i> Casar.	13	9	1	1		1			25
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss.	9	13	6						28
<i>Qualea grandiflora</i> (Mart.)	21	6	4						31
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	11	4		1		1			17
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott ex Spreng.	5	9				1			15
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	5	5	2	1	1				14
<i>Emmotum niten</i> (Benth.) Miers	10	4	3	1					18
<i>Roupala montana</i> (Klotzsch) K.S. Edwards	6	6	1	1					14
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC.	5	8		1			1		15
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan		1	1		1		1	1	5
<i>Byrsonima stipulacea</i> A.Juss.	5	8	2						15
<i>Erioteca gracilipes</i> (K. Schum)		1	1			1	1		4
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	5	2	4	1					12
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	7	6							13
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	1			1	2				4
<i>Curatella americana</i> L.	1	1	2	3					7
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	1	3	1	1	1				7
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	4	2	2						8
<i>Calypttranthes clusiifolia</i> D. Legrand	6	3							9
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	3			3					6
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sand.	1		2	2					5
<i>Ouratea spetabilis</i> (Mart.) Engl.	3	2		2					7
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	5	3							9
Outras espécies	77	44	19	7		1	2		150
Total Geral	424	276	96	55	22	19	9	6	906

Esse modelo de distribuição indica que novos indivíduos estão se estabelecendo na área, porém em proporções pequenas, o que pode estar diretamente relacionado à necessidade de condições específicas de regeneração, como por exemplo, a abertura de clareiras, e um consequente aumento de luminosidade para um melhor desenvolvimento destas espécies (NAPPO et al., 2005).

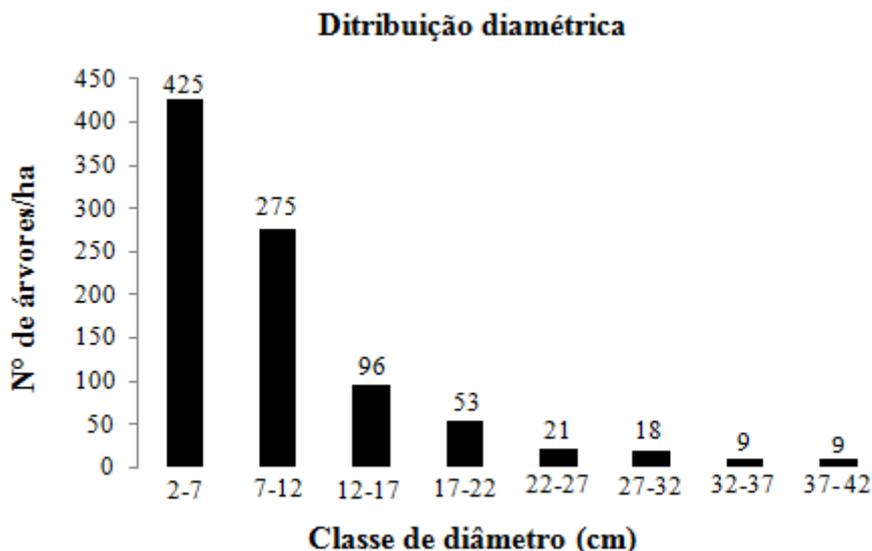
A distribuição diamétrica da comunidade em estudo apresentou a forma de J-invertido (Figura 1). A área apresenta

principalmente indivíduos jovens, pois mais de 75 % do total de indivíduos amostrados apresentaram diâmetro inferior a 12 cm. O diâmetro máximo encontrado foi de 42 cm, pertencente a um indivíduo da espécie *Antonia ovata* Paula. A maior altura encontrada foi de 18 m, pertencente a um indivíduo amostrado da espécie *Copaifera langsdorffii* Desf. Em um estudo realizado na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco, as distribuições diamétricas de quatro áreas de cerrado *sensu stricto* amostradas apresentaram o formato de J-

invertido (FELFILI; SILVA JUNIOR, 2001), esses dados corroboram com um estudo realizado na APA do Lago Paranoá onde a distribuição diamétrica dos indivíduos

encontrados apresentou a forma de J-invertido, com uma maior concentração nas duas primeiras classes diamétricas (ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004).

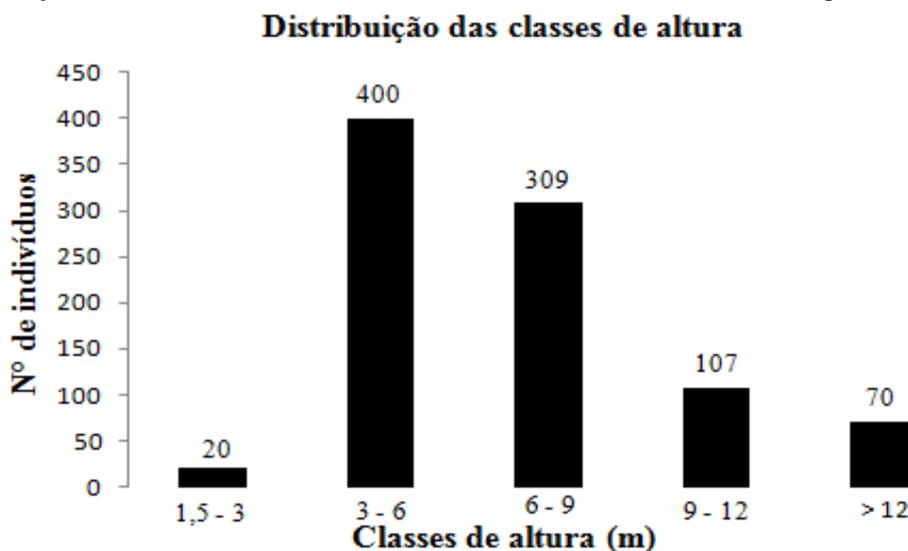
Figura 1 - Distribuição das classes diamétricas dos indivíduos de um cerrado *sensu stricto* em Gurupi – TO



Foi observado que 78,25% dos indivíduos estão agrupados nas classes três primeiras classes de altura. A classe 2 entre 3 e 6 metros de altura foi a classe que apresentou maior número de indivíduos, representando sozinha 34,10 % do total. De modo geral, é observado que a maioria dos indivíduos

apresenta altura de 3 a 9 metros. Com o estudo da estrutura vertical, é possível analisar o estágio de desenvolvimento da floresta, com base na distribuição dos indivíduos nos diferentes estratos, juntamente com os dados obtidos na distribuição diamétrica (MARANGON et al., 2008).

Figura 2 – Distribuição das classes de altura dos indivíduos de um cerrado *sensu stricto* Gurupi – TO



Isso evidencia que está área de cerrado *sensu stricto*, está passando por um processo de transição entre fisionomias, assim se torna muito provável que esta área venha a se tornar futuramente uma área pertencente à fisionomia Cerradão, uma vez que os indivíduos encontrados apresentam a distribuição de suas alturas, concentradas nas classes diamétrica intermediárias, como também apresentou uma altura média de 7,31 m o que a coloca muito próxima do critério de inclusão que é usualmente adotado, para classificar as formações florestais presente no domínio cerrado, que é de 8 metros. Da mesma forma em um estudo realizado em Rio Verde – GO a

distribuição das alturas também se concentraram nas classes intermediárias (SOARES et al., 2012), dados estes que corroboram com os encontrados por (ASSUNÇÃO & FELFILI, 2004), em um estudo feito na APA do lago Paranoá em Brasília.

CONCLUSÕES

Na área de estudo foram encontrados 906 indivíduos, pertencentes a 103 espécies e 78 gêneros.

A altura média encontrada foi de 7,31 m, o diâmetro médio foi de 9,49 cm, o índice de diversidade de Shanon (H') foi de 3,70 enquanto a equabilidade Pielou (J') foi de 0,80.

Foi observada a presença de dois padrões de distribuição diamétrica presentes no fragmento de cerrado *sensu stricto* analisado, um em J invertido e o outro com uma distribuição diamétrica descontínua.

A distribuição diamétrica da comunidade vegetal apresentou formato de J-invertido.

A distribuição das alturas se concentrou nas classes intermediárias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, A.P.; BOTELHO, S.A.; PEREIRA, I. M. **Avaliação da regeneração natural na recomposição de matas ciliares em nascentes na região sul de Minas Gerais.** Revista Cerne, v.12, n. 4, p. 360-372, 2006.
- CALLEGARO, R. M.; LONGHI, S. J.; ARAUJO, A. C. B.; KANIESKI, M. R.; FLOSS, P. A.; GRACIOLI, C. R. **Estrutura do componente arbóreo de uma floresta estacional decidual ripária em Jaguari, RS.** Revista Ciência Rural, v.42, n.2, p.305 – 311, 2012.
- CAVASSAN, O. **Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da Reserva Estadual de Bauru utilizando o método de quadrantes.** 1982. 102f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Estadual de São Paulo, UNESP, Rio Claro.
- COUTINHO, L.M. **Fire in the ecology of the Brazilian cerrado. In: Fire in the tropical biota.** New York: Springer - Verlag, 1990. Cap. 3, p.82-105.
- EITEN, G. **Vegetação natural do Distrito Federal.** Brasília: SEBRAE, 2001. 162 p.
- FELFILI, J. M.; FELFILI, M. C. **Diversidade Alfa e Beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil.** Revista Acta Botânica Brasílica, v.15, n.2, p. 243-254, 2001.
- 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. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; NOGUEIRA, P. E.; WALTER, B. M. T.; SILVA, M.; ENCINAS, J. I. **Comparação florística e fitossociológica do Cerrado nas Chapadas Pratinha e dos Veadeiros.** Brasília: Ed. UNB, 1997.
- HARPER, T. L. **Population biology of plants.** New York: Academic Press, 1977.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. **Conservation of the Brazilian Cerrado.** Brasília: Conservation Biology, 2005. 707p.
- LELIS, S. A.; FELFILI, J. M. **Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil.** Revista Acta Botânica Brasílica, v. 18, n.4, p.903-909, 2004.
- LOPES, W. P.; SILVA, A. F.; SOUZA, A.; MEIRA NETO, J. A. **Estrutura fitossociológica de um trecho de vegetação arbórea no Parque Estadual do Rio Doce.** Revista Acta Botânica Brasílica, v.16. n. 4, p. 443-456.
- MAGURRAN, A. E. **Ecological diversity and its measurement.** London: Chapman Hal, 1988. 177 p.
- MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S.; ALVES JUNIOR, F. T. **Relações florísticas, estrutura diamétrica e hipsométrica de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa (MG).** Revista Floresta, v.38, n. 4, 2008.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma Floresta Mesófila.** Campinas: Unicamp; 1991.
- MARTINS, F. R. **O método dos quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado São Paulo.** 1979. 239f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.
- MITTERMEIER, R.; RUSSEL, A. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions.** Boston: University of Chicago Press, 2000. 432p.
- 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* Bentham, em área minerada, em Poços de Caldas, MG.** Revista Árvore, v.29, p.35-46. 2005.
- OLIVEIRA, T. M.; ALVES, A. R.; AMARALL, G. C.; ALMEIDA, K. N. S.; SOUZA, K. B.; AGUIAR A. S.; ARAUJO E. F.; FARIAS, S. G. G. **Análise da estrutura vegetacional em uma área de transição Cerrado - Caatinga no município de Bom Jesus-PI.** Revista Scientia Plena, v.8, n.4, 2012.
- PEDREIRA, F. R. B.; ALVESL, R. LOLIS, S. F, VIANA, R. H. O. **Composição florística e fitossociologia de espécies arbóreas em uma área de cerrado *stricto sensu* no município de Porto Nacional, TO.** Revista Gl. Sci. Technology, v.04, n. 01, p.08-15, 2012.
- SCHAAF, L. B. **Florística, estrutura e dinâmica no período 1979-2000 de uma Floresta Ombrófila Mista localizada no Sul do Paraná.** 2001. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.
- SHEPERD, G. J. **FITOPAC 2: manual do usuário.** Campinas: Unicamp, 2010. 91p.
- SOARES, M. P.; SANTOS, T. M.; DOURADO, D. M.; SILVA, P. O.; SA, J. L. **Análise fitossociológica do componente arbóreo de um remanescente de**

- Cerradão em rio Verde – GO.** Revista Gl. Sci Technology, v. 05, n. 03, p. 87–97, 2012.
- SOUZA, A. L.; JESUS, R. M. **Distribuição diamétrica de espécies arbóreas da Floresta Atlântica: análise de agrupamento.** Viçosa, 1994. 30 p. Sociedade de Investigações Florestais (Boletim Técnico 10).
- SOUZA, P. B.; LOPES, A. S.; MEIRA NETO, J. A. **Estrutura diamétrica dos estratos e grupos ecológicos de uma área de floresta estacional semidecidual, em Dionísio – MG.** Revista Árvore, v. 36, n. 1, p.151 – 160, 2012.
- STRUFFALD I – DE - VUONO, Y. **Fitossociologia do estrato arbóreo da floresta da reserva biológica do Instituto de Botânica.** 1995. 108f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, USP, São Paulo.
- TABANEZ, A. J.; VIANA, V. M.; DIAS, A. S. **Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto de Piracicaba, SP.** Revista Brasileira de Biologia, v.57, n. 1, p. 47- 60, 1997.