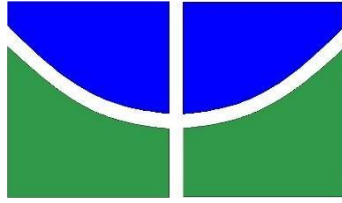


UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

Diferentes processos de amostragem alteram a caracterização florística-estrutural e as estimativas de produção ?

JULIANA CRISTHINI COSTA DA SILVA

BRASÍLIA
(2017)



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

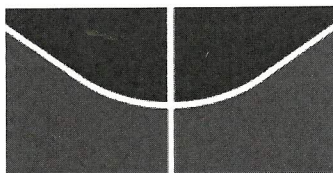
Diferentes processos de amostragem alteram a caracterização florística-estrutural e as estimativas de produção ?

JULIANA CRISTHINI COSTA DA SILVA

Orientador: Dr. Éder Pereira Miguel

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília como parte das exigências para obtenção do título de Engenheira Florestal.

**BRASÍLIA
(2017)**



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**DIFERENTES PROCESSOS DE AMOSTRAGEM ALTERAM A
CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA-ESTRUTURAL E AS ESTIMATIVAS DE
PRODUÇÃO?**

Estudante: Juliana Cristhini Costa da Silva

Orientador: Prof. Dr. Eder Pereira Miguel

Menção: SS

Prof. Dr. Eder Pereira Miguel
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Orientador

Prof. Dr. José Roberto Rodrigues Pinto
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Examinador

Prof. MSc. Milton Serpa de Meira Junior
Universidade de Brasília – UnB
Departamento de Engenharia Florestal
Examinador

Brasília – DF, 04 de Julho de 2017.

DEDICATÓRIA

À Deus, por ser essencial em minha vida, autor do meu destino, meu guia; aos meus pais, pelo trabalho em me dar a melhor educação possível, aos meus irmãos, por terem me apoiado a todo momento, e aos meus amigos, companheiros de toda hora.

AGRADECIMENTOS

À Deus que sempre estará em primeiro lugar em minha vida e que me capacitou para este desafio.

Aos meus pais, Jaqueline e Mozah, que sempre investiram na minha vida acadêmica, sempre me apoiando nas minhas escolhas, estando sempre do meu lado. Por serem meu porto seguro e por sempre cuidarem de mim.

À minha irmã, Danielle, pelo apoio, puxões de orelha, por ser minha melhor amiga que eu admiro muito.

Ao meu irmão, Lucas, pelo apoio incondicional, pelo cuidado e por sempre estar ao meu lado.

Ao meu orientador Éder Pereira Miguel, por ter aceitado me orientar, pelos ensinamentos e dedicação.

Aos participantes da minha banca examinadora, José Roberto e Milton Serpa, pelas orientações, por terem disponibilizado tempo para analisar e enriquecer este trabalho.

À todos os meus professores do departamento de Engenharia Florestal da UnB, que contribuíram para esta minha conquista, além dos ensinamentos passados.

Aos meus supervisores do estágio, Felipe Casella e Fernando Figueiredo, pelos direcionamentos, paciência e conhecimentos.

Aos meus amigos da Engenharia Florestal, Adyne Cardoso, Bruna Cardoso, Fernanda Conessa, Glendo Henrique, Natália Oliveira, Victor Santiago que sempre me apoiaram e foram ótimos companheiros de graduação.

À todos os colegas da Engenharia Florestal.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|------------------------------------|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 10 |
| 2 | OBJETIVO | 12 |
| 2.1 | Objetivo Geral | 12 |
| 2.2 | Objetivos Específicos | 12 |
| 3 | REFERENCIAL TEÓRICO | 12 |
| 3.1 | Cerradão | 12 |
| 3.2 | Inventário Florestal | 14 |
| 3.3 | Processos de Amostragem | 14 |
| 3.3.1 | Amostragem casual simples (ACS) | 14 |
| 3.3.2 | Amostragem sistemática (AS) | 15 |
| 4 | MATERIAIS E MÉTODOS | 15 |
| 4.1 | Caracterização da área de estudo | 15 |
| 4.2 | Amostragem | 16 |
| 4.3 | Caracterização florística | 17 |
| 4.4 | Diversidade de espécies | 18 |
| 4.5 | Distribuição espacial das espécies | 18 |
| 4.6 | Estrutura horizontal | 19 |
| 4.7 | Obtenção do volume e biomassa | 20 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÃO | 22 |
| 5.1 | Amostragem | 22 |
| 5.2 | Caracterização florística | 23 |
| 5.3 | Diversidade de espécies | 25 |
| 5.4 | Distribuição espacial das espécies | 27 |
| 5.5 | Estrutura horizontal | 28 |
| 5.6 | Estoque de volume e biomassa | 32 |
| 6 | CONCLUSÕES | 34 |
| 7 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 35 |
| 8 | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 35 |
| 9 | ANEXO | 41 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Localização da área de estudo em relação ao Município de Palmas e ao Estado de Tocantins. (Fonte: MIGUEL, 2014)..... | 16 |
| Figura 2: Diagrama de venn para os processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) e o censo em área de Cerradão, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO..... | 24 |
| Figura 3: Dendrograma da similaridade de Jaccard para os processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) e o censo em área de Cerradão, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO..... | 25 |
| Figura 4: Curvas de rarefação (linhas contínuas) e extrapolação (linhas pontilhadas) observadas com 95% de intervalo de confiança obtidos pelos números de Hill, representando o número de indivíduos arbóreos obtidos pelos processos de amostragem casual simples e sistemático e censo realizado em fragmento de Cerradão, no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO. Os intervalos de confiança de 95% (área colorida que acompanha as linhas) foram obtidos através do método <i>bootstrap</i> . As amostras de referência são indicadas pelos pontos sólidos coloridos. Em que $q=0$ é referente a riqueza de espécies, $q=1$ ao índice de diversidade de Shannon e $q=2$ ao índice de diversidade de Simpson..... | 26 |
| Figura 5a, 5b, 5c: Contribuição individual dos parâmetros que compõem o índice de valor de importância para as 10 espécies arbóreas com maior IVI amostradas no censo (54 parcelas 20 x 20 m) e nos processos de amostragem casual simples - ACS (18 parcelas 20 x 20 m) e sistemático - AS (18 parcelas 20 x 20 m) em área de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO. DR %= densidade relativa, FR%= frequência relativa e DoR%= dominância relativa. | 35 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Parâmetros Fitossociológicos, baseados em Müeller-Dombois e Elleberg (1974): | 20 |
| Tabela 2: Comparativo do número de indivíduos por hectare (N/ha), área basal por hectare(m^2/ha), e a área amostrada em hectares pelo processo de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) em relação ao censo florestal e seus respectivos intervalos de confiança em área de Cerradão, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO..... | 22 |
| Tabela 3: Índice de Shannon e de Pielou e comparação entre o número de espécies e famílias obtidos para o processo de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) frente ao censo em um fragmento de Cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO. | 27 |
| Tabela 4: Percentual da distribuição espacial das espécies, calculada por meio do índice de dispersão de Morisita para o censo e para os processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS). | 28 |
| Tabela 5: Porcentagem do índice de valor de importância obtidos para as espécies arbóreas amostradas em fragmento de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO área de Cerradão. Em que ACS = Amostragem casual simples (18 | |

| | |
|--|----|
| parcelas 20 x 20 m) e AS= Amostragem sistemática (18 parcelas 20 x 20 m) e censo (54 parcelas 20 x 20 m)..... | 29 |
| Tabela 6: Comparação entre os estimadores de volume e biomassa da população amostrada pelos processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) frente ao censo de um fragmento de Cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO..... | 33 |
| Tabela 7: Estimadores dos parâmetros da população amostrada pelo processo de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) considerando as variáveis volume e biomassa em fragmento de Cerradão, localizado no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO..... | 34 |

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo analisar a eficiência de diferentes processos de amostragem em relação ao censo florestal quanto à caracterização florística-estrutural e informações de produção (volume e biomassa) em área de Cerradão. Inicialmente, foi realizado o censo florestal no fragmento de Cerradão no parque estadual do Lajeado, Palmas/TO (2,16 ha), onde foram levantadas e identificadas todas as árvores vivas e mortas, com DAP (diâmetro medido à 1,30 m do solo) igual ou superior a 5 cm. Após o censo, foram lançadas 18 parcelas (400 m²) para os processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemática (AS). Assim, foram estimados os números de indivíduos, espécies, família, área basal, volume e biomassa aérea por hectare. A diversidade de espécies foi obtida pelos índices de Shannon e Pielou. A comunidade, também, foi caracterizada pelas curvas integradas de rarefação/extrapolação de Hill. Para analisar a distribuição espacial das espécies, foi calculado o índice de dispersão da Morisita, enquanto que a similaridade dos processos foi mensurada pelo índice de Jaccard. Em seguida foi obtido o índice de valor de importância para caracterizar a estrutura horizontal. Os resultados mostraram que os intervalos de confiança para o número de indivíduos e área basal obtidos pelo processo ACS engloba o valor do censo, enquanto que o intervalo obtido para a área basal pelo processos AS não englobou o censo. Os processos ACS e AS conseguiram estimar em mais de 70% o censo pelo índice de similaridade de Jaccard, bem como a composição, riqueza e diversidade de espécies. As espécies apresentaram, em sua maioria, distribuição agregada. Na quantificação do volume e biomassa, ambos os processos não diferiram estatisticamente entre si e do censo florestal, porém o censo ficou muito próximo limite máximo do intervalo de confiança obtido pelo processo AS. Conclui-se que os processos de amostragem ACS e AS podem ser usados para caracterizar a composição florística e a estrutura da comunidade, porém para a estimativa da produção (volume e biomassa) e área basal o processo AS não é recomendado.

Palavras-chave: Cerradão, censo florestal, amostragem casual simples, amostragem sistemática, caracterização florística, produção.

ABSTRACT

The present study had as objective to analyze the efficiency of different sampling processes in relation to the forest census regarding floristic-structural characterization and production information (volume and biomass) in Cerradão area. Initially, a forest census was carried out on the Cerradão fragment in the Lajeado state park, Palmas / TO (2.16 ha), where all live and dead trees with DBH (diameter at breast-height - 1,30 m) equal to or greater than 5 cm. After the census, 18 plots (400 m²) were launched for the simple random sampling (ACS) and systematic sampling (AS). Thus, the numbers of individuals, species, family, basal area, volume and aerial biomass per hectare were estimated. The species diversity was obtained by the Shannon and Pielou indices. The community was characterized by Hill's rarefaction / extrapolation integrated curves. To analyze the spatial distribution of the species, the Morisita dispersion index was calculated, while the similarity of the processes was measured by the Jaccard index. Then, the importance value index was obtained to characterize the horizontal structure. The results showed that the confidence intervals for the number of individuals and basal area obtained by the ACS process encompassed the census value, while the range obtained for the basal area by the AS processes did not encompass the census. The ACS and AS processes were able to estimate the Jaccard similarity index by more than 70%, as well as species composition, richness and diversity. The species presented, in the main, aggregate distribution. In the quantification of the volume and biomass, both processes did not differ statistically between themselves and the forest census, however the census was very close to the maximum limit of the confidence interval obtained by the AS process. It is concluded that the ACS and AS sampling processes can be used to characterize the floristic composition and the community structure, but for the estimation of the production (volume and biomass) and basal area the AS process is not recommended.

Key words: Cerradão, forest census, simple random sampling, systematic sampling, floristic characterization, production.

1 INTRODUÇÃO

A particularidade das florestas tropicais despertam grandes interesses em estudos envolvendo respostas quanto a caracterização florístico-estrutural, devido à ampla variedade de padrões ecológicos e processos pertinentes às suas diversidades. Todavia, nos últimos anos, pesquisadores apontam e destacam a importância do conhecimento destas informações no Bioma Cerrado (MIGUEL *et al.*, 2016).

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, representando uma área de 204,7 milhões de hectares do Brasil e esta vegetação está presente nos seguintes Estados: Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, São Paulo e Tocantins, além do Distrito Federal (SANO *et al.*, 2009). Diante de sua grande extensão geográfica, este bioma sofre grande pressão antrópica com as alterações de uso da terra, tanto para produção agrícola como para pastagem cultivadas, ocasionando uma perda de 39,5% de sua cobertura vegetal natural, isto corresponde a cerca de 81 milhões de hectares nos últimos 50 anos (SANO *et al.*, 2009).

Este bioma apresenta grande riqueza e diversidade de espécies dentre as savanas tropicais mundiais (KLINK & MACHADO, 2005). Onde esta grande variação ambiental propiciou o desenvolvimento de diversas fisionomias (MACHADO *et al.*, 2004), como formações florestais (Cerradão, Matas Secas, Mata de Galeria e Mata Ciliar), savânicas (Cerrado Sentido Restrito, Parque Cerrado, Palmeirais e Veredas) e campestres (Campo Limpo, Campo Sujo e Campo Rupestre) (RIBEIRO & WALTER, 2008).

As formações florestais do Cerrado englobam, em sua maioria, espécies arbóreas com formação de dossel (RIBEIRO & WALTER, 2008). O Cerradão apresenta cobertura arbórea em torno de 75%, e ocorre em terrenos bem drenados, com solos profundos, associando-se a áreas de interflúvio (SOLÓRZANO *et al.*, 2012). Esta fisionomia apresenta grande similaridade florística com o Cerrado Sentido Restrito e Mata de Galeria (PRADO JÚNIOR *et al.*, 2011), o que dificulta a caracterização de sua identidade florística (MENDONÇA *et al.*, 2008).

Por estar relacionada a um gradiente de fertilidade dos solos e por apresentar algumas espécies com potencial madeireiro, tais como: *Caryocar*

brasiliense Cambess., *Copaifera langsdorffii* Desf., *Qualea parviflora* Mart., *Qualea grandiflora* Mart., *Tachigali vulgaris* L.G.Silva & H.C.Lima, as quais vêm sendo exploradas de forma desordenada tanto para fins de construção, como para fonte de energia (FARIA, 2016), o Cerradão tem sido grande alvo da ação antrópica. Assim, para se conhecer o potencial dos recursos florestais existentes num determinado local, o inventário florestal é a técnica mais utilizada. Essa técnica visa obter informações quantitativas e qualitativas da vegetação, como diversidade, riqueza, composição florística e estrutura fitossociológica das comunidades presentes.

Os inventários florestais podem ser conduzidos por amostragem ou por censo, de modo que o censo consiste em inventariar 100% da área (PÉLLICO NETTO & BRENA, 1997). Para isso, demanda-se grande quantidade de profissionais e elevados custos para sua realização, o que, em muitos casos, inviabiliza a obtenção de dados. Afim de diminuir os custos e a mão de obra necessária para a obtenção do censo, faz-se necessário inventariar amostras estatisticamente suficientes para estimar os parâmetros pré-estabelecidos da vegetação, que considere o limite de erro amostral para atestar a validade dos resultados (CAMPOS & LEITE, 2013).

Os processos de amostragem utilizados em inventários florestais são: amostragem aleatória simples, amostragem estratificada, amostragem sistemática, amostragem em dois estágios, amostragem por conglomerados (PÉLLICO NETTO & BRENA, 1997). Dentre estes, a casual simples (ACS) e a sistemática (AS) são as mais usuais por serem relativamente mais simples de serem empregadas e, assim, diminuem os custos operacionais (QUEIROZ, 2012).

Porém, pouco se conhece da semelhança dos diferentes processos de amostragem na estimativa da riqueza florística, volumetria, biomassa e caracterização da estrutura lenhosa da vegetação florestal, bem como a precisão destes processos quando comparados ao censo (BALDUINO *et al.*, 2005). Estas análises são primordiais para confirmar a acurácia dos diversos processos de amostragem frente ao inventário 100%.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Analisar a eficiência de diferentes processos de amostragem em representar à caracterização florística-estrutural e informações de produção (volume e biomassa) em área de Cerradão.

2.2 Objetivos Específicos

- Avaliar se os processos de amostragem casual simples e sistemático se diferem do censo florestal quanto a composição florística, riqueza, diversidade de espécies e parâmetros fitossociológicos da vegetação arbórea.
- Avaliar se os processos de amostragem casual simples e sistemático diferem entre si e do censo florestal com relação a quantificação de volume e biomassa da vegetação arbórea.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Cerradão

Segundo Felfili & Rezende (2003), os cerradões do Brasil Central apresentam alta riqueza florística, com aproximadamente 120 espécies por hectare e com densidade com cerca de 1.200 plantas lenhosas por hectare.

Esta fisionomia é de grande importância para o Cerrado, apesar de ocupar menos de 1% da área total do bioma (HARIDASAN, 2000). Esta formação encontra-se ameaçada por apresentar solos férteis com boas condições para a agricultura (SANO *et al.*, 2010), assim é imprescindível a descrição da estrutura e composição florística desta fisionomia para auxiliar nas estratégias de conservação e uso racional destes seus recursos.

Segundo Ribeiro & Walter (2008), o Cerradão é classificado como formação florestal, com cobertura arbórea variando de 50% a 90%. Além do estrato arbóreo, o Cerradão apresenta estrato arbustivo e herbáceo (RIBEIRO & WALTER, 2008). O estrato arbóreo varia de 15 a 20 m de altura, o estrato arbustivo de 2 a 5 m e o

herbáceo é pouco desenvolvido nesta fisionomia, principalmente em áreas com dossel mais denso (OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002).

O Cerradão é apontado como sendo a fisionomia florestal distinta, ainda que não apresente uma identidade florística bem definida (MENDONÇA *et al.*, 2008). Estudos realizados em área de Cerradão apresentaram espécies comuns às Matas de Galeria e Cerrado sentido restrito, caracterizando o Cerradão como possível área de transição (COSTA & ARAÚJO, 2001; RIBEIRO & WALTER, 1998). Segundo Solórzano *et al.* (2012), o Cerradão apresenta espécies florestais, savânicas e generalistas, como: *Emmotum nitens*, *Qualea grandiflora*, *Tachigali subvelutina*, *Copaifera langsdorffii*, *Vatairea macrocarpa* e *Bowdichia virgilioides*, e quando ocorrem juntas estas podem servir como ferramenta para identificar esta fisionomia.

Em geral, o Cerradão apresenta solos bem drenados e profundos e de baixa a média fertilidade e está associado às áreas de interflúvio. Esses solos são geralmente da classe Latossolo, podendo também ocorrer em Cambissolos distróficos (RIBEIRO & WALTER, 2008). O teor de matéria orgânica e a fertilidade presentes no solo, são um dos critérios utilizados para categorizar o Cerradão em distrófico ou mesotrófico, sendo estes pobres e rico em nutrientes, respectivamente (HARIDASAN, 2000).

Os Cerradões Mesotróficos ocorrem em solos com ph entre 5,5 e 7 e teor de cálcio maior que 2 meq/100g de solo e as espécies presentes neste tipo de Cerradão são: *Luehea paniculata*, *Dilodendron bipinnatum*, *Terminalia argentea*, *Pseudobombax tomentosum*, *Dipteryx alata*, *Astronium fraxinifolium*, *Myracrodruon urundeuva*, *Anadenanthera colubrina* (SOLÓRZANO, 2011).

No caso dos Cerradões Distróficos, os quais apresentam solos com ph entre 4,0 e 4,8 e teores de cálcio menor que 0,5 meq/100 g de solo, apresentam espécies como: *Emmotum nitens*, *Hirtella glandulosa*, *Ocotea spixiana*, *Sclerolobium paniculatum*. (SOLÓRZANO, 2011). Assim, o Cerradão estudado é caracterizado como distrófico (RATTER *et al.*, 1971), sobre solos bem drenados.

Recentemente diversos estudos vêm sendo publicados com o objetivo de relatar a estrutura e a composição florística da vegetação lenhosa do Cerradão em partes do bioma (MINAMI *et al.*, 2017, Mato Grosso; MIGUEL *et al.*, 2016, Tocantins; GIÁCOMO *et al.*, 2015, Minas Gerais; MIRANDA *et al.*, 2014, Roraima; BUENO *et al.*, 2013, Mato Grosso; GUILHERME & NAKAJIMA, 2007, Minas Gerais; entre outros). Porém as diferentes na padronização para a coleta de dados, como esforço

amostral, critério de inclusão, tamanho das unidades amostrais complica comparações entre os estudos.

3.2 Inventário Florestal

O censo florestal, ou inventário 100%, está relacionado a obtenção de dados qualitativos e quantitativos de todos os indivíduos em área de interesse, isto é, avaliação completa da população. Diferentemente da amostragem, que adquire os dados da população por meio de parcelas (amostras). Devido ao maior custo para sua realização quando comparado com a amostragem, o censo só é utilizado em determinadas situações, como em áreas pequenas ou destinadas ao manejo florestal e casos exigidos pela legislação (PÉLLICO NETTO & BRENA, 1997).

3.3 Processos de Amostragem

Segundo Péllico Netto & Brena (1997) os processos de amostragem nos inventários florestais é a forma como as unidades amostrais serão distribuídas sobre a população florestal com o objetivo de gerar estimativas de interesse, podendo ser de forma sistemática, aleatória e mista. Dentre estes processos, os mais utilizados nos inventários florestais são: Amostragem Casual Simples, Amostragem Estratificada, Amostragem Sistemática, Amostragem em Dois Estágios, Amostragem em Conglomerados e Amostragem com Múltiplos Inícios Aleatórios. Os processos utilizados para realizar o presente estudo foram:

3.3.1 Amostragem casual simples (ACS)

É classificado como sendo o processo de amostragem mais antigo, e é a partir dele que os demais processos se derivam. Esta amostragem baseia-se no critério probabilístico e seu uso é aconselhável apenas se a população em estudo for homogênea em referência à variável de interesse (BARBETTA, 2002). A escolha das unidades amostrais parte do princípio que todas as unidades amostrais têm iguais chances de serem escolhidas para integrar o grupo que pertencerá ao inventário florestal (PÉLLICO NETTO & BRENA, 1997).

Este tipo de amostragem é mais utilizado em áreas florestais pequenas e de fácil acesso, para que a intensidade amostral não seja muito alta de tal forma que inviabilize o inventário (SANQUETTA *et al.*, 2009).

As desvantagens deste processo são a dificuldade de posicionar das unidades amostrais no campo e o acesso ao local onde estas deverão ser alocadas. Assim, a medida que a floresta se torna mais extensa, densa ou até mesmo mais acidentada, as dificuldades para acessar estas áreas aumentam, assim como os custos para a implementação do inventário (SCOLFORO & MELLO, 2006).

3.3.2 Amostragem sistemática (AS)

O processo de amostragem sistemática consiste em utilizar a aleatoriedade apenas na primeira unidade amostral, e partindo desta, as demais são alocadas seguindo o padrão sistemático de distribuição espacial (SANQUETTA *et al.*, 2009).

Este processo é indicado quando o objetivo do inventário é mapear a população buscando cobrir toda a área, possibilitando a identificação de aspectos físicos não observados até então. Este processo também é utilizado quando se deseja saber mais sobre a disposição espacial de espécies florestais (QUEIROZ, 2012). Pode-se ainda, destacar que este processo envolve menores custos que os processos aleatórios de mesma intensidade amostral e apresenta grande simplicidade para a coleta de dados no campo sendo, portanto, eficiente e preciso devido ao fato das parcelas serem uniformemente distribuídas na população florestal (SCOLFORO & MELLO, 2006).

A desvantagem deste processo é não ser o procedimento probabilístico, pois as unidades amostrais não têm a mesma chance de ocorrerem na amostra, com exceção da primeira unidade amostral (QUEIROZ, 2012).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Caracterização da área de estudo

O Parque Estadual do Lajeado está localizado na região centro-oeste do Estado do Tocantins, próximo à cidade de Palmas, na área de Proteção Ambiental (APA) da Serra do Lajeado, à 500 m de altitude (Figura 1). O parque foi criado com o objetivo de proteger a fauna, flora e recursos naturais, garantindo o uso sustentável e o potencial turístico. Este está sob domínio do bioma Cerrado composto por formações florestais, savânicas e campestres, ocupando a área total de 9.931 ha (MIRANDA & BOGNOLA, 1999).

O estudo será realizado num fragmento do parque de 2,16 ha de Cerradão localizado entre os paralelos 10°10'55" e 10°11'20" de latitude sul e entre os meridianos 48°10'50" e 48° 10'30" de longitude oeste.

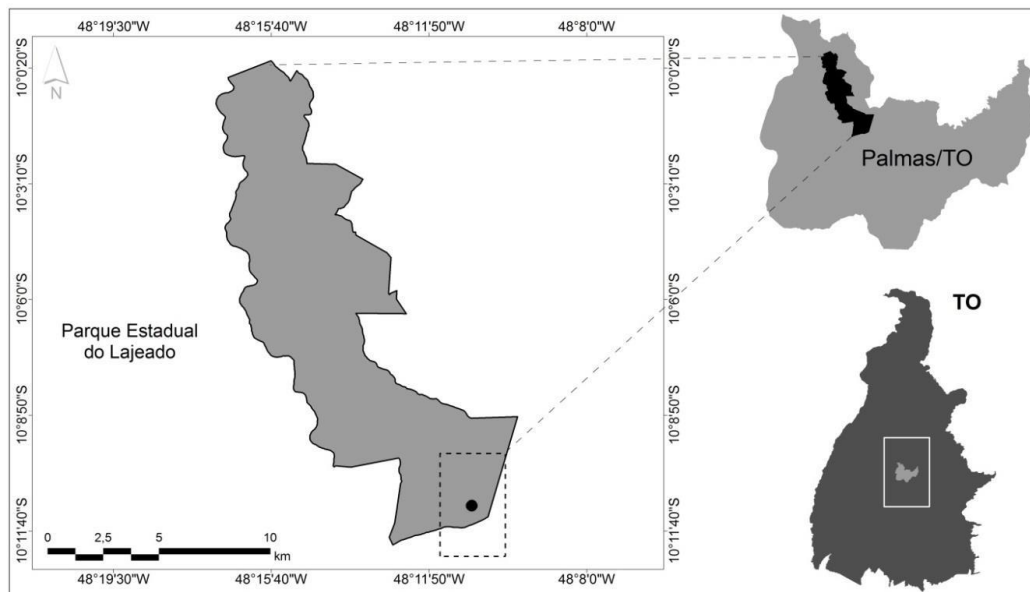


Figura 1: Localização da área de estudo em relação ao Município de Palmas e ao Estado de Tocantins. (Fonte: MIGUEL, 2014)

O solo predominante na área de estudo é o Latossolo Vermelho Escuro, não hidromórfico com horizonte B latossólico. Os solos, em geral, são muito profundos, bem drenados, apresentam textura média e alta porcentagem de saturação de alumínio, podendo chegar até 95% (EMBRAPA, 2013).

A área apresenta relevo plano e ondulado e clima úmido subúmido do tipo C2wA`a`, segundo Köppen, isto é, a região apresenta duas estações bem definidas: estação seca de maio à setembro e outra estação chuvosa de outubro à abril, sendo úmido e sub-úmido (ALVARES *et al.*, 2013). A umidade do local varia de 0 a 40%, com índice pluviométrico atingindo 1.700 mm ao ano e a temperatura média anual é de 25, 8 °C (SEPLAN-TO, 2013).

4.2 Amostragem

Foi realizado o censo florestal (54 parcelas de 400 m²), onde foram registradas e identificadas todas as árvores vivas e mortas em pé, com DAP (diâmetro tomado à 1,30 m do solo) igual ou superior a 5 cm. Dados relacionados ao DAP e altura total de todas as árvores foram avaliados. A medição dos diâmetros foi realizada com o uso de suta e a altura total foi mensurada com régua telescópica de 15 m. Alturas

superiores a 15 m foram estimadas visualmente, tendo como referência a própria régua telescópica. O DAP foi obtido a partir da raiz quadrada da média quadrática dos dois diâmetros medidos perpendiculares entre si, pois a maior parte dos troncos apresentavam seção irregular.

Para árvores com mais de um fuste saindo abaixo do DAP, foi realizada a medição do DAP e da altura de cada fuste separadamente. Deste modo, a área seccional de cada árvore com mais de um fuste foi obtida pela área basal resultante da soma das áreas seccionais de todos os fustes com $DAP \geq 5,0$ cm. (MENDONÇA, *et al.*, 2008). No cálculo da densidade das árvores por espécie e por hectare, os fustes perfilhados foram considerados um único indivíduo, evitando assim superestimar a densidade de indivíduos (MENDONÇA *et al.*, 2008).

Todas as árvores receberam etiqueta de alumínio, contendo o código de identificação, com o número do transecto, número da parcela e o número do fuste. Todas as árvores foram georreferenciadas, utilizando coordenadas X e Y. Já para as amostras não identificadas em campo, coletas botânicas foram realizadas e o material coletado foi prensado e seco em estufa (MORI *et al.*, 1985). Sua identificação foi realizada *in loco* ou através de consultas às chaves analíticas, no herbário da Universidade de Brasília (UB) e aos especialistas. Para a verificação e correção da grafia das espécies foi utilizado a listas de espécies do Flora do Brasil, disponível na internet.

Após o censo, foram analisados os dados com base nas amostragens ACS e AS, onde foram sorteadas 18 parcelas de 20 X 20 metros (400 m²) para cada processo segundo premissas e conceitos de cada.

4.3 Caracterização florística

A composição de espécies entre os dois processos de amostragem e o censo foram comparados com base no índice de similaridade qualitativa de Jaccard (BROWER & ZAR, 1984). Este índice expressa numericamente o grau de similaridade florística entre dois conjuntos de dados, ou seja, permite analisar o quanto que os processos divergem ou não entre si em termos de composição de espécies. Este índice foi calculado com auxílio do programa software PAST (PAleontological STatistics) versão 1.79 (Hammer *et al.*, 2001).

A fórmula utilizada para estimar a similaridade de Jaccard (SJ) é apresentada a seguir (BROWER & ZAR, 1984):

$$SJ = \frac{c}{a+b-c}$$

sendo a= número de espécies ocorrentes na área a; b=número de espécies ocorrentes na área b; c=número de espécies comuns nas áreas a e b.

4.4 Diversidade de espécies

Foi calculado a riqueza e a diversidade das espécies para o censo e para cada processo de amostragem pelas curvas de rarefação e extrapolação dos números de Hill para os dados de ocorrência, empregando os métodos e funções recomendadas por Chao *et al.* (2014), por meio do pacote, iNEXT" (versão 2.0.9, HSIEH *et al.*, 2015), no programa R (versão 3.3.1, R Development Core Team 2016). A diversidade de espécie foi comparada entre os processos de amostragem pela obtenção de três curvas integradas de rarefação/extrapolação, fundamentada nos três primeiros números de Hill: q = 0 (riqueza de espécies), q = 1 (diversidade de Shannon) e q = 2 (diversidade de Simpson) (CHAO *et al.*, 2014). Números de Hill são agrupamento matemático de índices de diversidade, se distinguindo entre si apenas pelo expoente q, que compreende a abundância relativa e riqueza de espécies (CHAO *et al.*, 2014). Esta análise tem como fundamento os dados de ocorrência relativa das espécies, sendo possível comparar os dados obtidos para diferentes comunidades no tempo e espaço, pois as amostras são padronizadas para o mesmo tamanho, principalmente pelo número de indivíduos (CHAO *et al.*, 2014). As curvas são geradas com intervalos de confiança a 95% obtidos pelo método de *bootstrap*, o que facilita a comparação de diversas comunidades de amostras extrapoladas (CHAO *et al.*, 2014).

4.5 Distribuição espacial das espécies

Foi calculado o índice de dispersão de Morisita (IM) o qual avalia a contribuição espacial das espécies. Para o presente cálculo foi levado em consideração somente as espécies que apresentaram no mínimo 5 indivíduos amostrados. Este índice foi utilizado para comparar o padrão de distribuição espacial

das espécies com base nos diferentes processos de amostragem. Ele é estimado pela seguinte fórmula (SAKAI, et al., 1999):

$$IM = \sum_{i=1}^N \frac{n_i (n_i - 1)}{n (n - 1)} \times N$$

em que:

n_i = número de indivíduos na i -ésima amostra;

n = número total de indivíduos em todas as amostras;

N = número de amostras.

Para cada espécie foi obtido o valor de Índice de Morisita padronizado, variando de -1 a 1. Assim, os valores entre -0,5 e 0,5 indicam distribuição aleatória. Enquanto que valores inferiores a -0,5, são classificados como distribuição regular e os valores acima de 0,5 representam distribuição agregada (SMITH-GILL, 1975).

A significância dos valores de IM pode ser testada utilizando-se a estatística F, como representado abaixo (SAKAI, et al., 1999):

$$F_i = \frac{\lg(n-1) + N - n}{N - 1}$$

sendo: F_i é comparado com o F tabelado, com $N-1$ graus de liberdade.

4.6 Estrutura horizontal

Para descrever a estrutura horizontal da vegetação foram utilizados os parâmetros Densidade, Dominância, Frequência e Valor de Importância (VI) das espécies de acordo com Müeller-Dombois & Ellenberg (2002) (Tabela 1).

O Valor de Importância (VI) representa numericamente a importância da espécie na comunidade (KENT & COKER, 1994). O VI é determinado pela média da densidade, frequência e dominância, todos em porcentagem (CURTIS & MCINTOSH, 1951).

Tabela 1: Parâmetros Fitossociológicos, baseados em Müeller-Dombois e Elleberg (1974):

| Variáveis fitossociológicas | Unid. | Fórmula |
|---|--------------------|--|
| Densidade Absoluta da espécie i (DA_i) | Ind/ha | $DA_i = \frac{N_i}{A}$ |
| Densidade Relativa da espécie i (DR_i) | % | $DR_i = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^n DA_i} \cdot 100$ |
| Dominância Absoluta da espécie i (DoA_i) | m ² /ha | $DoA_i = \frac{G_i}{A}$ |
| Dominância Relativa da espécie i (DoR_i) | % | $DoR_i = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^n DoA_i} \cdot 100$ |
| Frequência Absoluta da espécie i (FA_i) | % | $FA_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \cdot 100$ |
| Frequência Relativa da espécie i (FR_i) | % | $FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^n FA_i} \cdot 100$ |
| Índice de Valor de Importância da espécie i (IVI_i) | % | $IVI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$ |

N_i = número de indivíduos da espécie i na amostragem;

A = Área total amostrada, em hectare;

$\sum_{i=1}^n DA_i$ = Somatório do número total de indivíduos amostrados por hectare;

G_i = Área basal da espécie i (m²/ha);

$\sum_{i=1}^n DoA_i$ = Somatório da área basal de todos os indivíduos amostrados, em hectare;

P_i = Número de unidades amostrais em que a espécie i ocorre;

$\sum_{i=1}^n P_i$ = Número total de unidades amostrais;

$\sum_{i=1}^n FA_i$ = Somatório da frequência absoluta da espécie i na comunidade vegetal.

Os parâmetros fitossociológicos das populações, foram comparados entre os processos de amostragem (ACS ou AS) em relação aos mesmos parâmetros obtidos pelo censo.

4.7 Obtenção do volume e biomassa

O volume e a biomassa lenhosa dos indivíduos com DAP $\geq 5,0$ cm foram obtidos tanto para o censo quanto para os processos de amostragem casual simples e sistemático, utilizando equações desenvolvidas e validadas para a área (MIGUEL *et al.*, 2017) :

$$V_{total} = 0,000085 \cdot DAP^{2,122270} \cdot HT^{-0,666217} \quad R^2 = 0,99 \quad S_{xy} = 15,01\%$$

$$B_{total} = 0,123307 \cdot DAP^{1,79593} \cdot HT^{1,54701} \quad R^2 = 0,97 \quad S_{xy} = 27,96\%$$

em que: R^2 = Coeficiente de determinação e S_{xy} = Erro padrão estimado.

De posse das equações foram estimados os valores de volumes e biomassas aérea (por hectare) para cada árvore e no fragmento como um todo e em cada parcela respeitando a teoria do seu processo de amostragem ACS ou AS. Assim, para o processo de amostragem casual simples, a análise do inventário foi feita conforme o cálculo do erro padrão da média usando como base a Unidade Amostral, conforme apresentado abaixo (SCOLFORO & MELLO, 2006):

$$S_{\bar{y}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n y_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)^2}{n}}{n(n-1)}} \cdot \left(1 - \frac{n}{N}\right)$$

sendo:

$S_{\bar{y}}$ = Erro Padrão da média;

y_i = volume individual da árvore;

n = número de parcelas amostradas;

N = número de parcelas cabíveis na área amostrada.

O fator de correção $\left(1 - \frac{n}{N}\right)$ só foi utilizado para população finita. Caso a população seja classificada como infinita, não será necessário aplica-lo (QUEIROZ, 1998).

Segundo Péllico Netto & Brenda (1997) a classificação da população em finita ou infinita, deve ser feita pela análise do fator de correção (f), onde:

$(1 - f) \geq 0,98 \rightarrow$ a população é infinita

$(1 - f) < 0,98 \rightarrow$ a população é finita

Sendo:

$$f = \frac{n}{N}$$

Onde:

n = número de parcelas amostradas;

N = Número total de parcelas da população.

Sabendo que:

$$N = \frac{A}{a}$$

Onde:

A = Área total da população (m^2)

a = Área da parcela (m^2)

Para o processo de amostragem sistemática as estatísticas do inventário foram analisadas segundo a apresentada para o método de ACS (PÉLLICO NETTO & BRENA, 1997).

A suficiência amostral do inventário também foi avaliado considerando a precisão especificada de 20% com intervalo de confiança de 90% de nível probabilidade, conforme Termo de Referência fornecido pelo Instituto Natureza de Tocantins (NATURATINS). Também foi obtido o intervalo de confiança da média para as estimativas do volume e da biomassa para cada processo de amostragem.

Os valores estimados de volume de madeira e biomassa aérea, tanto pelos processos de amostragem como para o censo foram submetidas à análise de variância obedecendo a teoria interiramente casualizada segundo Pimentel-Gomes & Garcia (2002) e Banzatto & Kronka (2006), na qual homogeneidade de variância foi testada pelo teste de Bartlett (1947) para, assim, serem comparados em relação aos dados obtidos no censo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Amostragem

Os valores obtidos para o número de indivíduos por hectare mostraram que o processo AS subestimou 14 indivíduos do censo da área, enquanto que o processo ACS superestimou 31 indivíduos (Tabela 2). Para a estimativa da área basal por hectare ambos os processos subestimaram o valor real, onde o ACS subestima em 0,69 m²/ha e AS em 1,29 m²/ha (Tabela 2).

Tabela 2: Comparativo do número de indivíduos por hectare (N/ha), área basal por hectare(m²/ha), e a área amostrada em hectares pelo processo de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) em relação ao censo florestal e seus respectivos intervalos de confiança em área de Cerradão, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO.

| Estimativa | Censo | ACS | AS |
|-------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|
| N/ha | 1.147 | 1.178 | 1.133 |
| Intervalo de Confiança | - | 1.112 ≤ X ≤ 1.243 | 1.000 ≤ X ≤ 1.267 |
| G/ha | 16,03 | 15,34 | 14,74 |
| Intervalo de Confiança | - | 13,98 ≤ X ≤ 16,70 | 11,52 ≤ X ≤ 15,30 |
| Área equivalente (ha) | 2,16 | 0,72 | 0,72 |

A densidade média obtida tanto na ACS e na AS, como no censo, apresentaram valores similares a de outros estudos que inventariaram a vegetação arbórea em Cerradão. Souza *et al.* (2010) apresentou valores de 1.172 ind/ha para área de Cerradão no Município de Paraopeba - MG. Bueno *et al.* (2013) registrou densidades em torno de 1.180 ind/ha na cidade de Campo Grande, localizada na região Centro-Oeste. Jesus *et al.* (2008) obteve 1.705 ind/ha em área localizada em Santa Maria, Distrito Federal. Assim, a densidade média encontrada tanto neste estudo como nos levantamentos realizados por outros pesquisadores, exceto o de Jesus *et al.*, estão dentro do intervalo de confiança calculado para os processos ACS e AS.

Para a área basal do estrato arbóreo de Cerradão Jesus *et al.* (2008) registrou 24,19 m²/ha, Camilotti *et al.* (2011) registraram área basal total de 23,51 m²/ha em remanescente de Cerradão em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul. Moretti (2013) obteve o valor de 15,57 m²/ha numa área localizada no município de Poconé, Mato Grosso. Deste modo, os valores obtidos por este estudo e pelos autores citados não estão dentro do intervalo de confiança calculado para o processo AS. Porém, o valor do censo está contido no intervalo obtido pelo processo ACS, bem como no do estudo de Moretti (2013). Isto mostra que o processo de amostragem casual simples foi capaz de estimar a área basal do censo, enquanto que o processo AS não conseguiu.

5.2 Caracterização florística

Com base no censo foram amostradas 82 espécies, distribuídas em 34 famílias botânicas (Anexo 2), enquanto que o processo ACS registrou 62 espécies, contidas em 30 famílias (Anexo 3) e o processo AS encontrou 59 espécies, pertencentes à 29 famílias (Anexo 4). Este número de espécies encontrados tanto no processo ACS e AS quanto no censo é superior ao encontrado por Giácomo *et al.* (2015) os quais encontraram 67 espécies, distribuídas em 35 famílias na área de Cerradão na Estação Ecológica de Pirapitinga, Minas Gerais. Bueno *et al.* (2013) inventariou 61 espécies, distribuída em 31 famílias na cidade de Campo Grande, Mato Grosso. Costa & Araújo (2001) apresentaram valores superiores aos encontrados neste estudo, onde amostraram o total de 93 espécies, pertencente a 41 famílias numa área de Cerradão localizada na Reserva do Panga. Assim, o alto

valor de espécies registradas tanto neste estudo quanto no estudo de Costa & Araújo (2001) podem ser explicados pela alta taxa de conservação da área em que foram realizados os estudos, já que ambos foram feitos em áreas de reserva ambiental.

Vale ressaltar que a família que apresentou maior número de espécies neste estudo foi a Fabaceae. Estudos de Minami *et al.* (2017), no Mato Grosso, Giácomo *et al.* (2015), em Minas Gerais; Bueno *et al.* (2013), no Mato Grosso; Camilotti *et al.* (2011), no Mato Grosso do Sul e Silva (2009), no Distrito Federal também apresentaram a família Fabaceae como a mais importante em área de Cerradão. Por apresentar uma grande distribuição geográfica, sendo uma das maiores famílias de plantas terrestres, torna-se essencial a preservação desta família para a conservação das espécies florestais.

No inventário da área 10 espécies foram exclusivas do censo, 13 espécies ocorreram no Censo e ACS, 9 espécies ocorreram no Censo e AS, 50 espécies foram comum à AS e ACS e 59 espécies ocorreram em comum nos três processos (Figura 2).

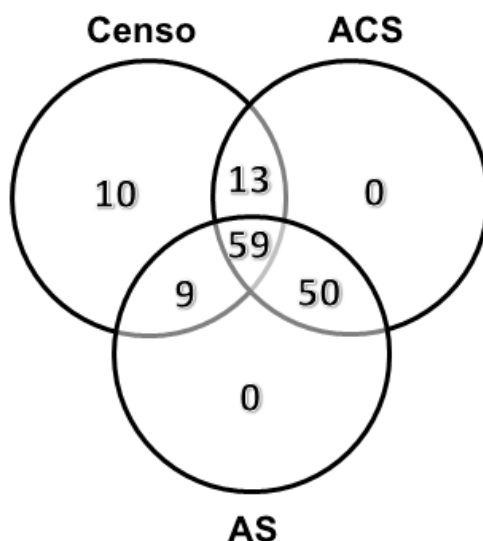


Figura 2: Diagrama de venn para os processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) e o censo em área de Cerradão, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO.

Com o índice de similaridade de Jaccard, construiu-se o dendrograma de análise de agrupamento pelo método clássico, onde no eixo y é representado o grau de similaridade entre os processos de amostragem e o censo da área (Figura 3).

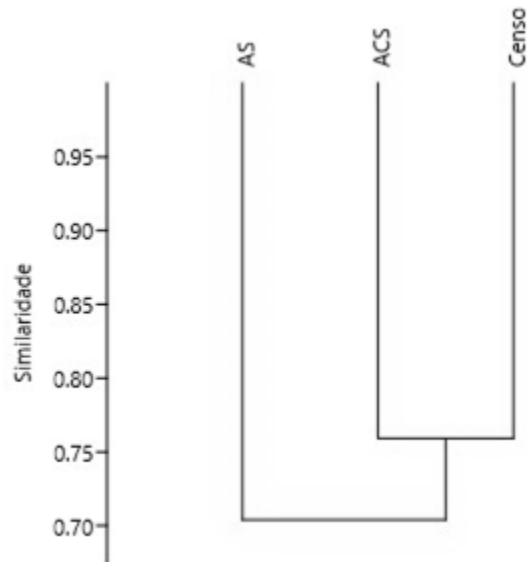


Figura 3: Dendrograma da similaridade de Jaccard para os processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) e o censo em área de Cerradão, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO.

Pode-se perceber que ambos os processos de amostragem representaram bem a riqueza de espécies em mais de 70% de similaridade, porém o processo ACS se aproxima mais do valores do censo da área do que o processo AS.

5.3 Diversidade de espécies

As curvas de rarefação obtidas para a riqueza mostram que ACS e AS foram significativamente iguais ao Censo, quando equiparados os números de indivíduos (Figura 4). Para as estimativas de diversidade de Shannon e de Simpson, constatou-se que ambos os processo de amostragem sobrepõem o intervalo de confiança do censo. Porém o processo ACS se aproxima mais da curva do censo quando comparado com o processo AS.

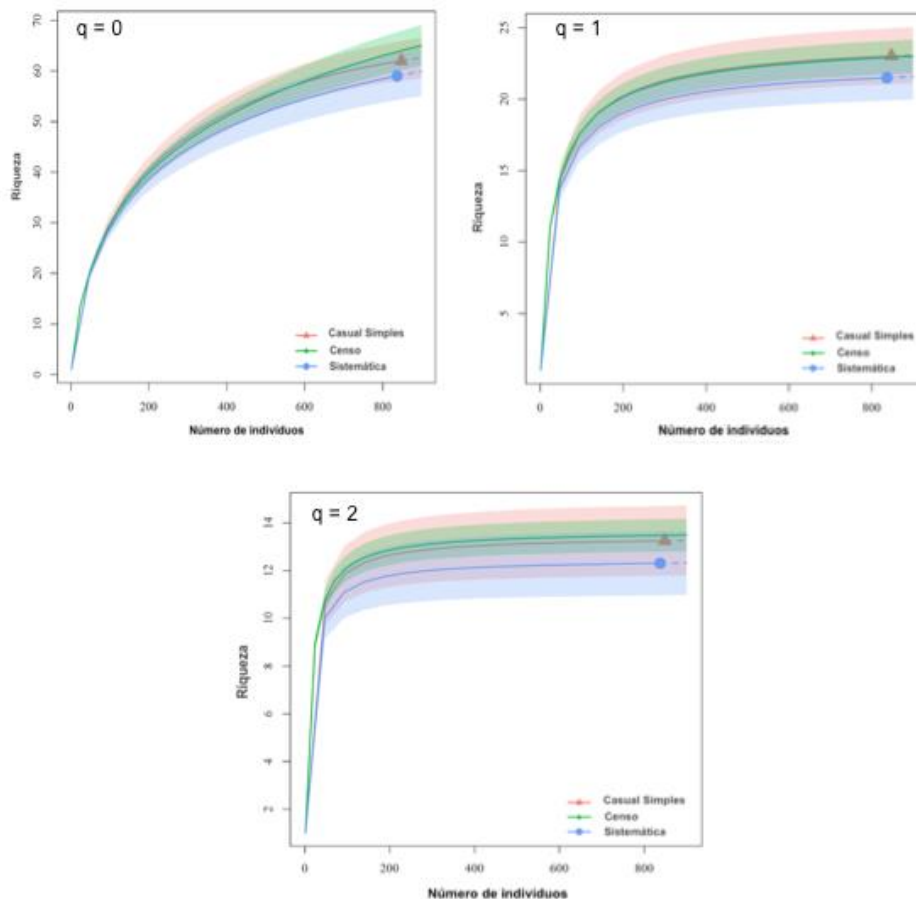


Figura 4: Curvas de rarefação (linhas contínuas) e extrapolação (linhas pontilhadas) observadas com 95% de intervalo de confiança obtidos pelos números de Hill, representando o número de indivíduos arbóreos obtidos pelos processos de amostragem casual simples e sistemático e censo realizado em fragmento de Cerradão, no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO. Os intervalos de confiança de 95% (área colorida que acompanha as linhas) foram obtidos através do método *bootstrap*. As amostras de referência são indicadas pelos pontos sólidos coloridos. Em que $q=0$ é referente a riqueza de espécies, $q=1$ ao índice de diversidade de Shannon e $q=2$ ao índice de diversidade de Simpson.

A diversidade da comunidade foi analisada pelo cálculo dos índices de Shannon e Pielou. Os processos de amostragem ACS e AS apresentaram valores inferiores aos obtidos pelo censo para o índice de diversidade de Shannon (Tabela 3). Já para o índice de Pielou, os processos de amostragem superestimaram o índice, evidenciando que ambos os processos tendem a estimar distribuição igualitária do número de indivíduos entre as espécies da comunidade. Assim, os processos de amostragem apresentaram valores próximo para a riqueza e diversidade da comunidade quando comparados com o censo.

Tabela 3: Índice de Shannon e de Pielou e comparação entre o número de espécies e famílias obtidos para o processo de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) frente ao censo em um fragmento de Cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO.

| | Censo | ACS | AS |
|-----------------------|--------------|------------|-----------|
| N° de espécies | 82 | 62 | 59 |
| (%) | - | 75,60 | 71,95 |
| N° de famílias | 34 | 30 | 29 |
| (%) | - | 88,23 | 85,29 |
| Shannon | 3,16 | 3,15 | 3,10 |
| Pielou | 0,71 | 0,75 | 0,75 |

O índice de Shannon para os processos de amostragem variam de AS = 3,10 a ACS = 3,15 e no censo o valor foi de 3,16. Resultados próximos foram encontrados em outros estudos em área de Cerradão, tais como Giácomo *et al.* (2015) que apresentou valor de 3,22 , em Minas Gerais; Bueno *et al.* (2013) encontrou valor de 3,03, no Mato Grosso e Solórzano *et al.* (2012) obtiveram valores de diversidade entre 2,92 a 4,00 para diversas áreas de Cerradão ao longo do bioma Cerrado. Isto mostra que em todos esses estudos o índice de Shannon apresentou valores altos, isto e, o Cerradão apresenta áreas com grande diversidade de espécies.

A equabilidade de Pielou encontrada no censo e nos processos de amostragem está dentro do intervalo geralmente observado por outros estudos em áreas de Cerradão, tais como o de Giácomo *et al.* (2015) que obteve valor de 0,78. Moretti (2013) apresentou valor de 0,81, enquanto que Solórzano *et al.* (2012) obteve valores de equabilidade entre 0,78 a 0,83. Isto indica alta uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies tanto neste estudo quanto nos estudos de outros pesquisadores citados anteriormente.

5.4 Distribuição espacial das espécies

O Índice de Morisita mostrou que a comunidade, do presente estudo apresentou comportamento agregado tanto para os processos ACS (97%) e AS (69%) quanto para o censo (80%) (Tabela 4).

Tabela 4: Percentual da distribuição espacial das espécies, calculada por meio do índice de dispersão de Morisita para o censo e para os processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS).

| Ind. Morisita | Censo | ACS | AS |
|----------------------|--------------|------------|-----------|
| Agregadas | 80 | 97 | 69 |
| Aleatórias | 20 | 3 | 31 |
| Total | 100 | 100 | 100 |

Esse padrão de distribuição agregado também é observado em áreas de Cerradão (CAMILOTTI *et al.*, 2011) e em outras áreas de Cerrado (HAY *et al.*, 2000). Inúmeros fatores, como distribuição de recursos para a comunidade, forma de reprodução das espécies (no caso do Cerrado a mais comum é a vegetativa) e a dispersão das sementes podem levar ao padrão de distribuição espacial agregado (HOFFMANN, 1998). Outro ponto que leva a distribuição agregada dos indivíduos é a regeneração das espécies por brotação, onde estas se regeneram formando agrupamentos de indivíduos da mesma espécie (DURIGAN *et al.*, 2002). Por fim, a heterogeneidade ambiental pode ocasionar numa concentração de indivíduos em lugares mais favoráveis do ambiente, resultando no padrão agregado (DALE, 2000).

Para as áreas de Cerradão o que mais explica esta distribuição agregada de indivíduos é a heterogeneidade ambiental no qual esta fisionomia esta inserida, que ocorre tanto em solos pobre em nutrientes como em solos bem drenados e profundos. Outro ponto que podemos analisar com os resultados obtidos é que ao se trabalhar com área de censo pequena (2,16 ha), o índice não consegue refletir o comportamento aleatório das espécies.

5.5 Estrutura horizontal

No censo as espécies que apresentam maior IVI foram: *Myrcia splendens* (12,23%), *Emmotum nitens* (10,15%), *Qualea parviflora* (7,41%), *Xylopia aromática* (6,33%), *Tapirira guianensis* (6,26%) e *Miconia albicans* (5,76%) (Tabela 5). Estas espécies representam 60,88% do total de indivíduos da área em estudo (Anexo 2). No processo de amostragem casual simples as espécies que apresentam maior IVI, foram: *Myrcia splendens* (13,12%), *Emmotum nitens* (10,47%), *Qualea parviflora* (7,82%), *Tapirira guianensis* (6,98%), *Xylopia aromática* (6,18%) e *Miconia albicans* (5,05) (Tabela 5). Estas representam 61,43% dos indivíduos amostrados por este processo de amostragem (Anexo 3).

Já no processo de amostragem sistemático dentre as espécies que apresentaram maior IVI, destaca-se: *Myrcia splendens* (14,52%), *Emmotum nitens* (10,39%), *Qualea parviflora* (8,45%), *Xylopia aromatica* (6,38%), *Miconia Albicans* (5,44%) e *Tapirira guianenses* (5,37%) (Tabela 5). Estas representam 62,36% dos indivíduos amostrados AS (Anexo 4).

Tabela 5: Porcentagem do índice de valor de importância obtidos para as espécies arbóreas amostradas em fragmento de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO área de Cerradão. Em que ACS = Amostragem casual simples (18 parcelas 20 x 20 m) e AS= Amostragem sistemática (18 parcelas 20 x 20 m) e censo (54 parcelas 20 x 20 m).

| Índice de Valor de Importância | | | | |
|---|------------------|-------|-------|-------|
| Nome Científico | Família | Censo | ACS | AS |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | Myrtaceae | 12,23 | 13,12 | 14,52 |
| <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers. | Icacinaceae | 10,15 | 10,47 | 10,39 |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 7,41 | 7,82 | 8,45 |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | Annonaceae | 6,33 | 6,18 | 6,38 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Anacardiaceae | 6,26 | 6,97 | 5,37 |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | Melastomataceae | 5,76 | 5,05 | 5,44 |
| <i>Parkia platycephala</i> Benth. | Fabaceae | 4,29 | 3,80 | 3,43 |
| <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. | Caryocaraceae | 3,87 | 3,42 | 3,19 |
| <i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima | Fabaceae | 3,72 | 3,30 | 4,50 |
| <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez | Lauraceae | 3,12 | 2,60 | 2,30 |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | Euphobiaceae | 2,16 | 1,88 | 2,56 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 2,08 | 2,62 | 1,75 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | Malpighiaceae | 1,80 | 1,53 | 2,17 |
| <i>Miconia cuspidata</i> Naudin | Melastomataceae | 1,79 | 1,41 | 1,72 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. | Apocynaceae | 1,62 | 1,95 | 1,87 |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch. | Anacardiaceae | 1,52 | 1,47 | 1,43 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 1,46 | 1,52 | 1,49 |
| <i>Erythroxylum daphnites</i> Mart. | Erythroxylaceae | 1,36 | 1,43 | 1,36 |
| <i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl | Rubiaceae | 1,28 | 0,52 | 0,63 |
| <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. | Malpighiaceae | 1,26 | 0,84 | 1,00 |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Myristicaceae | 1,24 | 1,16 | 1,10 |
| <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. | Humiriaceae | 1,14 | 1,23 | 0,58 |
| <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb. | Malpighiaceae | 1,12 | 1,48 | 0,94 |
| <i>Ouratea ovalis</i> (Pohl) Engl. | Ochnaceae | 1,09 | 1,59 | 1,33 |
| <i>Vochysia gardneri</i> Warm. | Vochysiaceae | 1,09 | 1,09 | 0,99 |
| <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | Fabaceae | 0,88 | 1,36 | 1,10 |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | Siparunaceae | 0,87 | 0,86 | 1,15 |
| <i>Connarus suberosus</i> Planch. | Connaraceae | 0,77 | 0,94 | 0,69 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | Malpighiaceae | 0,76 | 0,83 | 0,76 |
| <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | Chrysobalanaceae | 0,71 | 0,64 | 1,06 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand | Burseraceae | 0,64 | 0,56 | 0,59 |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | Asteraceae | 0,50 | 0,34 | 0,23 |
| <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil. | Simaroubaceae | 0,49 | 0,36 | 0,47 |
| <i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) | Apocynaceae | 0,46 | 0,63 | 0,44 |
| <i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr. | Annonaceae | 0,43 | 0,33 | - |
| <i>Diospyros sericea</i> A.DC. | Ebenaceae | 0,40 | - | 0,62 |
| <i>Licania egleri</i> Prance | Chrysobalanaceae | 0,40 | 0,23 | 0,24 |

Continua...

Continuação...

| | | | | |
|--|------------------|------------|------------|------------|
| <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl | Lythraceae | 0,36 | 0,52 | 0,58 |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns | Malvaceae | 0,36 | 0,17 | 0,44 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Fabaceae | 0,36 | - | 0,50 |
| <i>Mouriri pusa</i> Gardner | Melastomataceae | 0,33 | - | 0,41 |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | Apocynaceae | 0,29 | 0,26 | - |
| <i>Plathymentia reticulata</i> Benth. | Fabaceae | 0,29 | 0,20 | 0,29 |
| <i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil. | Dilleniaceae | 0,28 | - | 0,23 |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes | Apocynaceae | 0,28 | 0,43 | - |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | Sapindaceae | 0,28 | 0,19 | - |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul. | Fabaceae | 0,28 | 0,46 | 0,41 |
| <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp. | Fabaceae | 0,27 | 0,82 | - |
| <i>Dalbergia densiflora</i> Benth. | Fabaceae | 0,25 | 0,56 | 0,72 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke | Fabaceae | 0,25 | - | - |
| <i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul. | Fabaceae | 0,24 | 0,53 | 0,18 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | Fabaceae | 0,24 | 0,40 | 0,73 |
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | Rubiaceae | 0,24 | 0,34 | 0,18 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | Fabaceae | 0,23 | 0,50 | 0,53 |
| <i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb. | Salicaceae | 0,21 | 0,30 | - |
| <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel | Fabaceae | 0,19 | 0,22 | 0,36 |
| <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | Euphobiaceae | 0,18 | 0,35 | - |
| <i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch | Chrysobalanaceae | 0,16 | 0,17 | - |
| <i>Miconia pepericarpa</i> DC. | Melastomataceae | 0,15 | 0,27 | - |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 0,14 | - | - |
| <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. | Myrtaceae | 0,14 | 0,39 | 0,41 |
| <i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc. | Chrysobalanaceae | 0,13 | 0,20 | - |
| <i>Licania kunthiana</i> Hook.f. | Chrysobalanaceae | 0,12 | - | - |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl. | Malvaceae | 0,12 | - | 0,18 |
| <i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez | Lauraceae | 0,09 | - | 0,29 |
| <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng. | Chrysobalanaceae | 0,08 | - | - |
| <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | Salicaceae | 0,08 | 0,22 | 0,23 |
| <i>Diospyros hispida</i> A.DC. | Ebenaceae | 0,08 | 0,22 | - |
| <i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin & Fiaschi | Araliaceae | 0,07 | - | - |
| <i>Hymenaea martiana</i> Hayne | Fabaceae | 0,07 | - | 0,20 |
| <i>Roupala montana</i> Aubl. | Proteaceae | 0,06 | 0,19 | - |
| <i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart | Burseraceae | 0,06 | - | 0,20 |
| <i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil. | Lythraceae | 0,06 | 0,19 | - |
| <i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. | Melastomataceae | 0,06 | - | - |
| <i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch. | Connaraceae | 0,06 | - | - |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Apocynaceae | 0,06 | - | 0,18 |
| <i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke | Fabaceae | 0,06 | - | - |
| <i>Rourea induta</i> Planch. | Connaraceae | 0,06 | - | 0,18 |
| <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | Anacardiaceae | 0,06 | 0,17 | 0,18 |
| <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. | Chrysobalanaceae | 0,06 | 0,17 | 0,18 |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f. | Opiliaceae | 0,06 | - | - |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc. | Calophyllaceae | 0,06 | - | - |
| Total geral | | 100 | 100 | 100 |

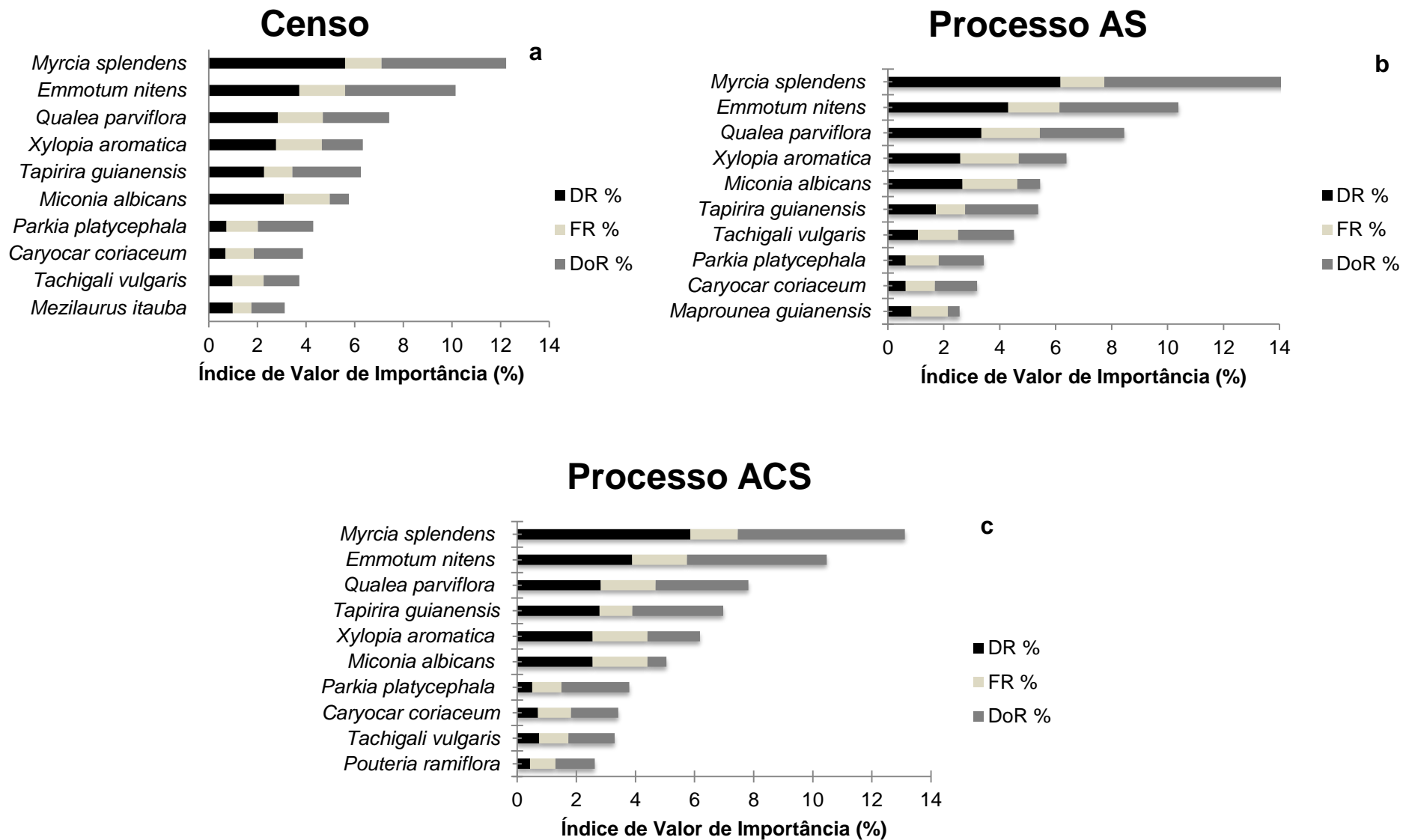


Figura 5a, 5b, 5c: Contribuição individual dos parâmetros que compõem o índice de valor de importância para as 10 espécies arbóreas com maior IVI amostradas no censo (54 parcelas 20 x 20 m) e nos processos de amostragem casual simples - ACS (18 parcelas 20 x 20 m) e sistemático - AS (18 parcelas 20 x 20 m) em área de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO. DR %= densidade relativa, FR%= frequência relativa e DoR%= dominância relativa.

Observa-se que as 10 espécies de maior importância obtidas pelo processo de amostragem casual simples se assemelham as 10 espécies de maior IVI obtidas pelo censo, exceto a espécie *Mezilaurus itauba* que não é listada entre as espécies de maior valor no processo ACS, onde no seu lugar apareceu a espécie *Pouteria ramiflora* (Figura 5c) e no processo AS, substituída pela *Maprounea guianenses* (Figura 5b). Outro fato observado é a ordem de importância das espécies, onde as três primeiras espécies de maior IVI foram as mesmas tanto no censo como nos processos ACS e AS, já as demais foram alteradas nos processos em relação ao censo.

As espécies de maior IVI registradas no presente estudo também são encontradas em outras fisionomias, como Cerrado Sentido Restrito e de Mata de Galeria, bem como em outros estudos realizados em Cerradão, tais como Felfili *et al.* (2002) e Mendonça *et al.* (2008). Assim, pressupõem-se que o Cerradão é a fisionomia com estreitas ligações florísticas com o Cerrado Sentido Restrito e a Mata de Galeria, com presença de espécies savânicas que possuem grande distribuição pelo Cerrado (BRIDGEWATER *et al.*, 2004; SOLÓRZANO *et al.*, 2011).

O comportamento do IVI observado nas espécies amostradas pelos processos ACS e AS apresentaram comportamento semelhante as espécies obtidas pelo censo. As espécies que apresentaram alta densidade e alta dominância foram: *Myrcia Splendens*, *Emmotum nitens* e *Qualea parviflora*. Por outro lado as espécies *Tachigali vulgaris*, *Parkia platycephala* e *Caryocar coriaceum* apresentaram baixa densidade, enquanto a *Miconia albicans* apresentou baixa dominância. Isto mostra que ambos os processos ACS e AS conseguem determinar o comportamento das espécies em relação ao IVI (Figura 5a, 5b e 5c).

5.6 Estoque de volume e biomassa

O volume total para o censo da área foi de 126,34 m³/ha, onde as árvores mortas contribuem com 7% do volume médio por hectare (Tabela 6 e Anexo 5). Para o processo ACS e AS os volumes foram de 118,59 m³/ha e 112,70 m³/ha, respectivamente, e as árvores mortas representaram 7,4% do volume no processo ACS e 9,7% no processo AS (Tabela 6 e Anexo 5).

A biomassa total estocada no censo da área foi de aproximadamente 56,23 t/ha. Para o processo de amostragem casual simples e sistemática as biomassas foram de 52,63 t/ha e 48,83 t/ha, respectivamente (Tabela 6).

Tabela 6: Comparação entre os estimadores de volume e biomassa da população amostrada pelos processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) frente ao censo de um fragmento de Cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO.

| | Censo | ACS | AS |
|----------------------------------|--------------|------------|-----------|
| Volume (m³/ha) | 126,34 | 118,59 | 112,7 |
| (%) | - | 93,87 | 89,20 |
| Biomassa(t./ha) | 56,23 | 52,63 | 48,83 |
| (%) | - | 93,60 | 86,84 |

Valores similares de volumes foram encontrados no levantamento realizado pela SEPLAN-TO (2013) que registrou valores entre 94,42 m³/ha a 241,68 m³/ha para áreas de Cerradão em diferentes regiões de Tocantins. Essa variação do volume pode ser explicada pela composição florística, pelo grau de conservação, ou devido a baixa ou alta densidade de árvores de grande porte.

Estudo realizado no Tocantins, também apresentaram valores para a biomassa entre 78 a 178 t/ha para diferentes áreas de Cerradão (SEPLAN-TO, 2013). Segundo Miranda *et al.* (2014) os valores de biomassa para áreas de Cerradão podem variar de 51,5 t/ha em Minas Gerais (SCOLFORO *et al.*, 2008) a 98,18 t/ha em São Paulo (PINHEIRO, 2008). A provável explicação para os estoques maiores de biomassa obtido pelo estudo feito pela SEPLAN é o fato da utilização da equação ajustada para a floresta ombrófila de terra firme do Amazonas desenvolvida por Higuchi *et al.* (1998), diferente da que foi usada no presente estudo, a qual foi ajustada para a área inventariada (MIGUEL, 2014).

Os processos ACS e AS podem ser usados para obter o volume e a biomassa do censo da área, sendo que o processo ACS se aproximou mais do censo, onde este estimou em, 93,87% o valor real para o cálculo do volume e 93,60% para a obtenção da biomassa. Já no processo de AS, estes valores foram ligeiramente inferiores 89,20% e 83,84% para o volume e biomassa respectivamente (Tabela 6).

Pode-se perceber que os intervalos de confiança calculados tanto para o processo ACS e AS apresentam valores estão dentro do esperado para o censo (Tabela 7).

Tabela 7: Estimadores dos parâmetros da população amostrada pelo processo de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) considerando as variáveis volume e biomassa em fragmento de Cerradão, localizado no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO.

| Estimativas dos Parâmetros | Volume (m ³ /ha) | | Biomassa(t/ha) | |
|-------------------------------|-----------------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| | ACS | AS | ACS | AS |
| Processo | ACS | AS | ACS | AS |
| Média | 118,59 | 112,70 | 52,63 | 48,83 |
| Variância | 68,25 | 70,50 | 19827,31 | 19575,02 |
| Erro amostral | 13,83 | 14,06 | 7,45 | 7,41 |
| Erro amostral (%) | 11,66 | 12,47 | 14,16 | 15,17 |
| Intervalo de Confiança | 104,76 ≤ x ≤ 132,41 | 98,65 ≤ x ≤ 126,76 | 45,18 ≤ x ≤ 60,09 | 41,42 ≤ x ≤ 56,24 |

Os valores obtidos para volume e biomassa no censo apresentaram valores bem próximos ao limite máximo de intervalo de confiança do processo AS, mostrando que este processo quase não conseguiu estimar o estoque de volume e biomassa. Já o processo ACS apresentou intervalos mais confiáveis, sendo mais recomendado para esta estimativa de produção.

A análise de variância de fator único para volume e biomassa dos processos de amostragem em relação ao censo indicou que ambas as análises mostraram valores não significativos, isto é, os processos ACS e AS não diferem entre si e do censo, na obtenção do volume e da biomassa (Anexo 6). Assim, ambos os processos são capazes de estimar o volume e a biomassa para a área.

6 CONCLUSÕES

- Os processos de amostragem casual simples e sistemático pouco diferem do censo florestal no tocante a avaliação da riqueza de espécies, composição florística, diversidade de espécies e da estrutura horizontal da vegetação, logo ambos os procedimentos podem ser utilizados para caracterizar a área. Para a quantificação da área basal, o intervalo de confiança obtido pelo processo AS não englobou o censo.
- As estimativas do volume e da biomassa pelos processos ACS e AS não diferiram estatisticamente do censo florestal. Porém para o processo AS, o censo apresentou valor muito próximo do limite máximo do intervalo de confiança, não sendo muito recomendado para quantificar o volume e a biomassa aérea da área.

- Deste modo, os processos de amostragem casual simples e sistemático possibilitam caracterizar a composição florística e a estrutura da comunidade, porém para a estimativa da produção (volume e biomassa) e área basal o processo AS não é recomendado.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Recomenda-se realizar estudos em distintas áreas de Cerradão, assim como em diferentes fitofisionomias do Cerrado. Além disso, sugere-se a análise de fragmentos com áreas maiores, com o intuito de verificar se o comportamento dos resultados obtidos no presente estudo pode ser influenciado pelo tamanho da área a ser amostrada.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M; SPAROVEK, G. 2013. Köppen's climate classification on map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728.

BALDUINO, A.P.C.; SOUZA, A.L.; MEIRA NETO, J.A.A.; SILVA, A.F.; SILVA JUNIOR, M.C. 2005. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, v.29, n.1, p.25-34.

BARTLETT, M.S. 1947. The use of transformations. **Biometrika**, v.3, n.1 p. 39-52.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Ed. da UFSC, 4 ed. Florianópolis, 2002.

BANZATTO, D. A.; KRONKA, S. N. **Experimentação agrícola**. 4.ed. Jaboticabal: FUNEP, 237 p, 2006.

BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A.; RIBEIRO, J.F. 2004. Biogeographic patterns, beta-diversity and dominance in the Cerrado biome of Brazil. **Biodiversity and Conservation**, v.13, n.12, p.2295-2318.

BROWER, J.E.; ZAR, J.H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: WnC Publishers, 226p, 1984.

BUENO, M.L.; NEVES, D.R.M.; SOUZA, A.F.; JUNIOR, E.O.; JUNIOR, G.A.D.; PONTARA, V.; LAURA, V.A.; JAMES, A.R. 2013. Influence of edaphic factors on the floristic composition of an area of *cerradão* in the Brazilian central-west. **Acta Botanica Basilica**, Feira de Santana. v.27, n.2, p.445-455.

CAMILOTTI, D.C.; PAGOTTO, T. C. S; ARAUJO, A. C. 2011. Análise da vegetação arbórea de um remanescente de Cerradão em Bandeirantes, Mato Grosso do Sul, Brasil. **IHERINGIA**, Sér. Bot., Porto Alegre, v.66, n.1, p.31-46.

CAMPOS, J.C.C.; LEITE, H.G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**.4ªed. Viçosa, MG: EditoraUFV,v.1. 605 p., 2013.

CHAO, A.; GOTELLI, N.J.; HSIEH, T.C.; SANDER, E.L.; MA, K.H.; COLWELL, R.K.; ELLISON, A.M. 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. **Ecological Monographs**, v.84, p.45-67.

COSTA, A. A.; ARAÚJO, G. M. 2001. Comparação da vegetação arbórea de cerrado e cerrado na Reserva do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Acta Botânica Brasileira**, v.15, n.1, p. 63-72.

CURTIS, J. T.; MCINTOSH. 1951. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology, Washington**. v.2, p. 476-496.

DALE, M.R.T. **Spatial pattern analysis in plant ecology**. Cambridge: Cambridge University Press, 326 p. , 2000.

DURIGAN, G.; NISHIKAWA, D.L.P.; ROCHA E.; SILVEIRA, E.R.; PULITANO, F.M.; REGALADO, L.B.; CARVALHES, M.A.; PARANAGUÁ, P.A.; RANIERI, V.E.L. 2002. Caracterização de dois estratos da vegetação em uma área de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasileira**, v.16, n.3, p.251-262.

FARIA, M. C. G. **Potencial madeireiro de 22 espécies arbóreas do cerrado: caracterização anatômica, física e energética**. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade Vegetal) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016.

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

FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. 2003. Conceitos e Métodos em Fitossociologia. Comunicações Técnicas Florestais. **Comunicações técnicas florestais**, v.5, n.1, p.68.

Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>.

GIÁCOMO, R.G.; PEREIRA, M. G.; CARVALHO, D.C.; MEDEIROS, V.S.; GAUI, T.D. 2015. Florística e Fitossociologia em áreas de cerrado e mata mesofítica na estação ecológica de Pirapitinga, MG. **Floresta e ambiente**, v.22, n.3, p. 287-298.

GUILHERME, F.A.G. ; NAKAJIMA, J.N. 2007. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, MG. **Revista Árvore**, v.31, n.2, p.329-338.

HARIDASAN, M. Nutrição mineral das plantas nativas do Cerrado. 2000. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12, n.1, p.54-64.

HAY, J.D.; BIZERRIL, M.X.; CALOURO, A.M.; COSTA, E.M.N.; FERREIRA, A.A.; GASTAL, M.L.A.; JÚNIOR, C.D.G.; MANZAN, D.J.; MARTINS, C.R.; MONTEIRO, J.M.G; OLIVEIRA,

S.A.; RODRIGUES, M.C.M.; SEYFFARTH, J.A.S.; WALTER, B.M.T. 2000. Comparação do padrão da distribuição espacial em escalas diferentes de espécies nativas do cerrado, em Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.3, p.341-347.

HIGUCHI, N.; SANTOS, J.; RIBEIRO, R.J.; MINETTE, L.; BIOT, Y. 1998. Biomassa da parte aérea da vegetação de floresta tropical úmida de terra-firme da Amazônia Brasileira. **Acta Amazônica**, v.28, n.2, p.153-165.

HOFFMANN, W.A. 1998. Post-burn reproduction of woody plants in a Neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. **Journal of Applied Ecology**, v.35, p. 422-433.

HSIEH, T.C.; MA, K.H.; CHAO A. 2015. iNEXT: An R package for interpolation and extrapolation for species diversity (Hill numbers). **Methods in ecology and Evolution**, v.7, n.12, p.1451-1456.

JESUS, R.S.; FELIZATTO, S.J.; SCIPIONI, M.C. 2008. **Riqueza e Diversidade da vegetação arbórea em áreas de cerrado sensu stricto e cerrado no Distrito Federal, Brasil**. IX Simpósio Nacional Cerrado-Desafios e estratégias para o equilíbrio da sociedade, agronegócio e recursos naturais.

KENT, M.; COKER, P. 1992. Vegetation description and analysis. **London, Belhaven Press**. p.363.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.147-155.

MACHADO, R.B., RAMOS NETO, M.B., PEREIRA, P.G.P., CALDAS, E., GONÇALVES, D.A., SANTOS, N.S., TABOR, K.; STEININGER, M. **Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro**. Relatório técnico, Conservação Internacional Brasil, Brasília, 2004.

MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA Jr., M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S., NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. 2008. Flora Vascular do bioma Cerrado: *checklist* com 12.356 espécies. **Cerrado: ecologia e flora**, p.421-1279.

MIGUEL, E. P. **Caracterização da flora e da produção em volume, biomassa e carbono da vegetação arbórea em área de cerradão no estado do Tocantins**. Tese de Doutorado em Ciências Florestais. Universidade de Brasília, Brasília/DF, 2014.

MIGUEL, E. P.; REZENDE, A.V.; LEAL, F.A.; PEREIRA, R.S.; MELO, R.R. 2016. Caracterização florístico-estrutural e grupo sucessional de espécies arbóreas no bioma cerrado do estado de Tocantins, Brasil. **Revista Caatinga**, v.29, n.2, p.393-404.

MIGUEL, E. P.; REZENDE, A.V.; PEREIRA, R.S.; AZEVEDO, G.B.; MOTA, F.C.M.; SOUZA, A.N; JOAQUIM, M.S. 2017. Modeling and prediction of volume and aerial biomass of the tree vegetation in a cerradão área of central Brazil. **Interciencia**, v.42, n.1, p.21-27.

MINAMI, P.; RIBEIRO, E.S.; MARTINS, V.G.; MOREIRA, E.L. 2017. Florística e fitossociologia em Mata de galeria e cerrado no município de Nova Mutum-MT, Brasil. **Biodiversidade**, v.16, n.1, p.46-63.

MIRANDA, E.; BOGNOLA, I. A. 1999. **Zoneamento Agroecológico do Estado do Tocantins**. Campinas, Maio de 1999. Disponível em <http://www.zaeto.cnpm.embrapa.br>.

MIRANDA, S. C.; BUSTAMANTE, M.; PALACE, M.; HAGEN, S.; KELLER, M.; FERREIRA, L. G. 2014. Regional Variations in Biomass Distribution in Brazilian Savanna Woodland. **Biotropica**, v.46, n.2, p.125–138.

MORETTI, M.S.; RIBEIRO, E. S.; CABRAL, R.S.O.; BARROS, L.S.; SOARES, G.S. 2013. Levantamento Fitossociológico de Mata de Galeria e Cerradão no Município de Poconé, Mato Grosso. **Revista Geoaraguaia**, Edição Especial. p.193-208.

MORI, S. A.; SILVA, L. A. M., LISBOA, G.; CORADIN, L. 1985. **Manual de manejo de herbário fanerogâmico**. CEPLAC, Ilhéus, 1985.

MÜELLER-DOMBOIS, D. H. ELLENBERG. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. Wiley, New York. p. 547p., 1974.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. 2^o ed. New Jersey: The Blackburn Press, 547 p., 2002.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and wood flora of the Cerrado biome. **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**, New York :Columbia University Press, 91-120 p. 2002.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. 2001. PAST - Palaeontological statistics. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past/>

PRADO JÚNIOR, J.A.; LOPES, S.F.; VALE, V.S.; OLIVEIRA A.P.; GUSSON, A.E.; DIAS NETO, O.C.; SCHIAVINI, I. 2011. Estrutura e Caracterização Sucessional da comunidade arbórea de um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, Uberlândia, MG. **Caminhos de Geografia**, v.12, n.39, p.81-93.

PÉLLICO NETTO, S.; BRENA, D. **Inventário florestal**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 316 p., 1997.

PIMENTEL-GOMES, F.; GARCIA, C.H. **Estatística aplicada a experimentos agrônômicos e florestais: exposição com exemplos e orientações para uso de aplicativos**. Pioracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2002.

PINHEIRO, E. **Análises ecológicas e sensoriamento remoto aplicados à estimativa de fitomassa de cerrado na Estação Ecológica de Assis, SP**. Tese de doutorado, Universidade de São Carlos, São Paulo, 2008.

QUEIROZ, W. T. **Técnicas de amostragem em inventário florestal nos trópicos**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 1998.

QUEIROZ, W.T. **Amostragem em inventário florestal**. Belém: Universidade Federal Rural da Amazônia, 2012.

RATTER, J. A. 1971. **Some notes on two types of cerradão occurring in northeastern Mato Grosso.** In: FERRI, M.G. (org.). **III Simpósio sobre o Cerrado.** São Paulo, Ed. Edgard Blucher Ltda. p. 100-102.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. 1998. Fitofisionomia do Bioma Cerrado. **Cerrado: ambiente e flora**, p. 89-166.

RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. **Cerrado :Ecologia e flora**, v.1, p.152-212.

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. ; BEZERRA, H.S. 2009. **Mapeamento da cobertura vegetal natural e antrópica do bioma Cerrado por meio de imagens Landsat ETM+.** Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, INPE, p.1199-1206

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S.; FERREIRA, L. G. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. 2010. **Environmental Monitoring and Assessment**, v.16, n.6, p.113-124.

SANQUETTA, C. R.; WATZLAWICK, L. F.; CÔRTE, A. P. D.; FERNANDES, L. de A.V.; SIQUEIRA, J. D. P. **Inventários Florestais: planejamento e execução.** 2. ed. Curitiba, 2009.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. **Inventário florestal.** Lavras: UFLA/FAEPE, 2006.

SCOLFORO, J.R.S.; CARVALHO, L.M.T.; OLIVEIRA, A.D. **Inventário Florestal de Minas Gerais: Monitoramento dos Reflorestamentos e Tendências da Produção em Volume, Peso de Matéria seca e Carbono**, 1. ed. Lavras, 2008. v. 1. 150 p., 2008.

SEPLAN, Secretaria de Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (Seplan). Departamento de Pesquisa e Zoneamento Ecológico-Econômico. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (DZE). Projeto de Desenvolvimento Regional Sustentável. 2013. **Mapeamento das Regiões Fitoecológicas e Inventário Florestal do Estado do Tocantins. Inventário Florestal do Tocantins.** Escala 1:100.000. Palmas: 156 p.

SILVA, J. S. **Diversidade alfa, florística e fitossociologia na ARIE do Cerradão, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF.** Dissertação (Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

SMITH-GILL, S. J. 1975. Cytophysiological basis of disruptive pigmentary patterns in the leopard frog, *Rana pipiens*. II. Wild type and mutant cell specific patterns. **Journal of Morphology**, v.146, n.1, p.35-54.

SOLÓRZANO, A. **Análise Fitogeográfica do cerradão: conexões florísticas, padrões estruturais, relações ecológicas e modelagem de sua distribuição potencial.** Tese de Doutorado, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SOLÓRZANO, A.;PINTO, J.R.R; FELFILI, J.M;HAY, J.D.V. 2012. Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerradão ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botanica Brasilica**, v.26, n.2., p.328-341.

SOUZA, P. B.; SAPORETTI JUNIOR. A. W.; SOARES. M. P.; VIANA, R. H. O.; CAMARGOS, V. L.; MEIRA NETO, J. A. A. 2010. Florística de uma área de cerradão na floresta nacional de Paraopeba - Minas Gerais. **Revista Cerne**, v.16, n.1, p.86-93.

9 ANEXO

Anexo 1: Distribuição espacial do índice de dispersão de Morisita (IM) para os processos de amostragem casual simples (ACS) e sistemático (AS) e para o censo das espécies registradas na área de Cerradão, no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO.

| Índice de dispersão de Morisita | | | |
|---|-----------|----------|-----------|
| Espécie | Censo | ACS | AS |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | Agregado | - | - |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. | Aleatório | Agregado | Aleatório |
| <i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr. | Agregado | - | - |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Agregado | - | - |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | Aleatório | Agregado | Aleatório |
| <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. | Aleatório | Agregado | Aleatório |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. | Agregado | Agregado | Aleatório |
| <i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb. | Agregado | - | - |
| <i>Connarus suberosus</i> Planch. | Aleatório | Agregado | - |
| <i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil. | Agregado | - | - |
| <i>Diospyros sericea</i> A.DC. | Agregado | - | - |
| <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns | Aleatório | - | - |
| <i>Erythroxylum daphnites</i> Mart. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl | Agregado | - | Agregado |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes | Agregado | - | - |
| <i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) | Aleatório | - | - |
| <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | Agregado | Agregado | Aleatório |
| <i>Licania egleri</i> Prance | Agregado | - | - |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | Agregado | Agregado | Aleatório |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | Aleatório | - | - |
| <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Miconia cuspidata</i> Naudin | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Ouratea ovalis</i> (Pohl) Engl. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Parkia platycephala</i> Benth. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl | Agregado | - | - |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | Aleatório | - | - |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Agregado | Agregado | Aleatório |

Continua...

Continuação...

| | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|
| <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand | Agregado | - | - |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Aleatório | Agregado | Aleatório |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil. | Agregado | - | - |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch. | Agregado | Agregado | Aleatório |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Vochysia gardneri</i> Warm. | Agregado | Agregado | Agregado |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | Agregado | Aleatório | Agregado |

Anexo 2: Parâmetros fitossociológicos para as espécies arbóreas advinda do censo realizado em área de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO. Em que: DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m²/ha); DoR=Dominância Relativa (%); IVI=Índice de Valor de Importância (%).

| Nome Científico | Família | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | IVI |
|---|------------------|-----|-------|----|------|------|-------|-------|
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | Myrtaceae | 193 | 16,81 | 65 | 4,50 | 2,46 | 15,37 | 12,23 |
| <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers. | Icacinaceae | 129 | 11,15 | 81 | 5,66 | 2,18 | 13,62 | 10,15 |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 98 | 8,53 | 80 | 5,53 | 1,31 | 8,18 | 7,41 |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | Annonaceae | 95 | 8,28 | 81 | 5,66 | 0,81 | 5,05 | 6,33 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Anacardiaceae | 78 | 6,83 | 50 | 3,47 | 1,36 | 8,47 | 6,26 |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | Melastomataceae | 103 | 9,25 | 81 | 5,66 | 0,38 | 2,38 | 5,76 |
| <i>Parkia platycephala</i> Benth. | Fabaceae | 25 | 2,18 | 56 | 3,86 | 1,09 | 6,83 | 4,29 |
| <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. | Caryocaraceae | 23 | 2,06 | 50 | 3,47 | 0,97 | 6,07 | 3,87 |
| <i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima | Fabaceae | 33 | 2,91 | 56 | 3,86 | 0,70 | 4,38 | 3,72 |
| <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez | Lauraceae | 34 | 2,95 | 33 | 2,32 | 0,66 | 4,11 | 3,12 |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | Eupobiaceae | 23 | 2,02 | 46 | 3,22 | 0,20 | 1,25 | 2,16 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 13 | 1,17 | 33 | 2,32 | 0,44 | 2,74 | 2,08 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | Malpighiaceae | 15 | 1,33 | 37 | 2,57 | 0,24 | 1,49 | 1,80 |
| <i>Miconia cuspidata</i> Naudin | Melastomataceae | 19 | 1,70 | 33 | 2,32 | 0,22 | 1,37 | 1,79 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. | Apocynaceae | 14 | 1,21 | 37 | 2,57 | 0,17 | 1,07 | 1,62 |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch. | Anacardiaceae | 15 | 1,29 | 30 | 2,06 | 0,19 | 1,20 | 1,52 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 12 | 1,09 | 37 | 2,57 | 0,11 | 0,71 | 1,46 |
| <i>Erythroxylum daphnites</i> Mart. | Erythroxylaceae | 17 | 1,45 | 33 | 2,32 | 0,05 | 0,31 | 1,36 |
| <i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl | Rubiaceae | 6 | 0,57 | 13 | 0,90 | 0,38 | 2,36 | 1,28 |
| <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. | Malpighiaceae | 11 | 0,97 | 30 | 2,06 | 0,12 | 0,75 | 1,26 |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Myristicaceae | 12 | 1,09 | 28 | 1,93 | 0,11 | 0,70 | 1,24 |
| <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. | Humiriaceae | 12 | 1,05 | 24 | 1,67 | 0,11 | 0,69 | 1,14 |
| <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb. | Malpighiaceae | 14 | 1,21 | 24 | 1,67 | 0,07 | 0,46 | 1,12 |
| <i>Ouratea ovalis</i> (Pohl) Engl. | Ochnaceae | 11 | 0,97 | 28 | 1,93 | 0,06 | 0,37 | 1,09 |
| <i>Vochysia gardneri</i> Warm. | Vochysiaceae | 12 | 1,05 | 26 | 1,80 | 0,07 | 0,41 | 1,09 |
| <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | Fabaceae | 10 | 0,85 | 15 | 1,03 | 0,12 | 0,77 | 0,88 |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | Siparunaceae | 10 | 0,89 | 19 | 1,29 | 0,07 | 0,43 | 0,87 |
| <i>Connarus suberosus</i> Planch. | Connaraceae | 6 | 0,48 | 17 | 1,16 | 0,11 | 0,68 | 0,77 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | Malpighiaceae | 6 | 0,53 | 20 | 1,42 | 0,05 | 0,33 | 0,76 |
| <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | Chrysobalanaceae | 6 | 0,53 | 17 | 1,16 | 0,07 | 0,46 | 0,71 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand | Burseraceae | 6 | 0,53 | 17 | 1,16 | 0,04 | 0,24 | 0,64 |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | Asteraceae | 4 | 0,32 | 15 | 1,03 | 0,02 | 0,15 | 0,50 |
| <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil. | Simaroubaceae | 4 | 0,36 | 11 | 0,77 | 0,05 | 0,32 | 0,49 |
| <i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) | Apocynaceae | 3 | 0,28 | 11 | 0,77 | 0,05 | 0,33 | 0,46 |
| <i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr. | Annonaceae | 5 | 0,40 | 9 | 0,64 | 0,04 | 0,23 | 0,43 |
| <i>Diospyros sericea</i> A.DC. | Ebenaceae | 3 | 0,24 | 7 | 0,51 | 0,07 | 0,45 | 0,40 |
| <i>Licania egléri</i> Prance | Chrysobalanaceae | 5 | 0,40 | 7 | 0,51 | 0,04 | 0,27 | 0,40 |
| <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl | Lythraceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,39 | 0,07 | 0,45 | 0,36 |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns | Malvaceae | 3 | 0,24 | 9 | 0,64 | 0,03 | 0,19 | 0,36 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Fabaceae | 3 | 0,24 | 7 | 0,51 | 0,05 | 0,31 | 0,36 |
| <i>Mouriri pusa</i> Gardner | Melastomataceae | 1 | 0,08 | 4 | 0,26 | 0,11 | 0,66 | 0,33 |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | Apocynaceae | 3 | 0,24 | 4 | 0,26 | 0,06 | 0,37 | 0,29 |

Continua...

Continuação...

| | | | | | | | | |
|---|------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| <i>Plathymeria reticulata</i> Benth. | Fabaceae | 2 | 0,16 | 7 | 0,51 | 0,03 | 0,19 | 0,29 |
| <i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil. | Dilleniaceae | 3 | 0,24 | 7 | 0,51 | 0,01 | 0,09 | 0,28 |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes | Apocynaceae | 3 | 0,24 | 7 | 0,51 | 0,01 | 0,09 | 0,28 |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | Sapindaceae | 2 | 0,20 | 7 | 0,51 | 0,02 | 0,12 | 0,28 |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul. | Fabaceae | 2 | 0,16 | 7 | 0,51 | 0,02 | 0,15 | 0,28 |
| <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp. | Fabaceae | 1 | 0,08 | 2 | 0,13 | 0,09 | 0,59 | 0,27 |
| <i>Dalbergia densiflora</i> Benth. | Fabaceae | 2 | 0,16 | 7 | 0,51 | 0,01 | 0,09 | 0,25 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke | Fabaceae | 2 | 0,16 | 7 | 0,51 | 0,01 | 0,07 | 0,25 |
| <i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul. | Fabaceae | 2 | 0,16 | 7 | 0,51 | 0,01 | 0,04 | 0,24 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | Fabaceae | 2 | 0,16 | 6 | 0,39 | 0,03 | 0,17 | 0,24 |
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | Rubiaceae | 2 | 0,16 | 7 | 0,51 | 0,01 | 0,03 | 0,24 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | Fabaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,03 | 0,18 | 0,23 |
| <i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb. | Salicaceae | 3 | 0,24 | 4 | 0,26 | 0,02 | 0,14 | 0,21 |
| <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel | Fabaceae | 1 | 0,08 | 4 | 0,26 | 0,04 | 0,23 | 0,19 |
| <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | Eupobiaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,01 | 0,04 | 0,18 |
| <i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch | Chrysobalanaceae | 1 | 0,12 | 4 | 0,26 | 0,02 | 0,10 | 0,16 |
| <i>Miconia pepericarpa</i> DC. | Melastomataceae | 2 | 0,16 | 4 | 0,26 | 0,01 | 0,04 | 0,15 |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 1 | 0,08 | 4 | 0,26 | 0,02 | 0,09 | 0,14 |
| <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. | Myrtaceae | 1 | 0,12 | 4 | 0,26 | 0,00 | 0,03 | 0,14 |
| <i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc. | Chrysobalanaceae | 1 | 0,08 | 4 | 0,26 | 0,01 | 0,04 | 0,13 |
| <i>Licania kunthiana</i> Hook.f. | Chrysobalanaceae | 1 | 0,08 | 4 | 0,26 | 0,00 | 0,02 | 0,12 |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) | Malvaceae | 1 | 0,08 | 4 | 0,26 | 0,00 | 0,02 | 0,12 |
| <i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez | Lauraceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,02 | 0,11 | 0,09 |
| <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng. | Chrysobalanaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,01 | 0,08 | 0,08 |
| <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | Salicaceae | 1 | 0,08 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,02 | 0,08 |
| <i>Diospyros hispida</i> A.DC. | Ebenaceae | 1 | 0,08 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,02 | 0,08 |
| <i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltdl.) | Araliaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,01 | 0,03 | 0,07 |
| <i>Hymenaea martiana</i> Hayne | Fabaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,03 | 0,07 |
| <i>Roupala montana</i> Aubl. | Proteaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,02 | 0,06 |
| <i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart | Bursaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,02 | 0,06 |
| <i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil. | Lythraceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,02 | 0,06 |
| <i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. | Melastomataceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,02 | 0,06 |
| <i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch. | Connaraceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 0,06 |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Apocynaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 0,06 |
| <i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke | Fabaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 0,06 |
| <i>Rourea induta</i> Planch. | Connaraceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 0,06 |
| <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | Anacardiaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 0,06 |
| <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. | Chrysobalanaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 0,06 |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. | Opiliaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 0,06 |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc. | Calophyllaceae | 1 | 0,04 | 2 | 0,13 | 0,00 | 0,01 | 0,06 |
| Total | | 1.152 | 100 | 1.439 | 100 | 16,03 | 100 | 100 |

Anexo 3: Parâmetros fitossociológicos para as espécies arbóreas advinda do processo de amostragem casual simples realizado em área de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO. Em que: DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m²/ha); DoR=Dominância Relativa (%); IVI=Índice de Valor de Importância (%).

| Nome Científico | Família | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | IVI |
|---|------------------|-----|-------|----|------|------|-------|-------|
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | Myrtaceae | 207 | 17,57 | 72 | 4,81 | 2,60 | 16,97 | 13,12 |
| <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers. | Icacinaceae | 138 | 11,67 | 83 | 5,56 | 2,18 | 14,18 | 10,47 |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 100 | 8,49 | 83 | 5,56 | 1,45 | 9,43 | 7,82 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Anacardiaceae | 99 | 8,37 | 50 | 3,33 | 1,41 | 9,21 | 6,97 |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | Annonaceae | 90 | 7,67 | 83 | 5,56 | 0,82 | 5,32 | 6,18 |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | Melastomataceae | 90 | 7,67 | 83 | 5,56 | 0,30 | 1,94 | 5,05 |
| <i>Parkia platycephala</i> Benth. | Fabaceae | 18 | 1,53 | 44 | 2,96 | 1,06 | 6,89 | 3,80 |
| <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. | Caryocaraceae | 25 | 2,12 | 50 | 3,33 | 0,74 | 4,80 | 3,42 |
| <i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima | Fabaceae | 26 | 2,24 | 44 | 2,96 | 0,72 | 4,69 | 3,30 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 15 | 1,30 | 39 | 2,59 | 0,61 | 3,98 | 2,62 |
| <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez | Lauraceae | 33 | 2,83 | 39 | 2,59 | 0,37 | 2,38 | 2,60 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. | Apocynaceae | 18 | 1,53 | 44 | 2,96 | 0,21 | 1,35 | 1,95 |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | Euphobiaceae | 24 | 2,00 | 44 | 2,96 | 0,10 | 0,67 | 1,88 |
| <i>Ouratea ovalis</i> (Pohl) Engl. | Ochnaceae | 15 | 1,30 | 44 | 2,96 | 0,08 | 0,50 | 1,59 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | Malpighiaceae | 14 | 1,18 | 39 | 2,59 | 0,13 | 0,82 | 1,53 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 13 | 1,06 | 39 | 2,59 | 0,14 | 0,91 | 1,52 |
| <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb. | Malpighiaceae | 22 | 1,89 | 28 | 1,85 | 0,11 | 0,69 | 1,48 |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch. | Anacardiaceae | 14 | 1,18 | 39 | 2,59 | 0,10 | 0,64 | 1,47 |
| <i>Erythroxylum daphnites</i> Mart. | Erythroxylaceae | 17 | 1,42 | 39 | 2,59 | 0,05 | 0,29 | 1,43 |
| <i>Miconia cuspidata</i> Naudin | Melastomataceae | 14 | 1,18 | 28 | 1,85 | 0,18 | 1,20 | 1,41 |
| <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | Fabaceae | 15 | 1,30 | 22 | 1,48 | 0,20 | 1,31 | 1,36 |
| <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. | Humiriaceae | 17 | 1,42 | 22 | 1,48 | 0,12 | 0,79 | 1,23 |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Myristicaceae | 10 | 0,83 | 28 | 1,85 | 0,12 | 0,81 | 1,16 |
| <i>Vochysia gardneri</i> Warm. | Vochysiaceae | 11 | 0,94 | 28 | 1,85 | 0,07 | 0,47 | 1,09 |
| <i>Connarus suberosus</i> Planch. | Connaraceae | 7 | 0,59 | 17 | 1,11 | 0,17 | 1,13 | 0,94 |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | Siparunaceae | 10 | 0,83 | 22 | 1,48 | 0,04 | 0,27 | 0,86 |
| <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. | Malpighiaceae | 8 | 0,71 | 22 | 1,48 | 0,05 | 0,34 | 0,84 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | Malpighiaceae | 7 | 0,59 | 22 | 1,48 | 0,06 | 0,41 | 0,83 |
| <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp. | Fabaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,37 | 0,28 | 1,85 | 0,82 |
| <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | Chrysobalanaceae | 7 | 0,59 | 17 | 1,11 | 0,03 | 0,21 | 0,64 |
| <i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) | Apocynaceae | 4 | 0,35 | 11 | 0,74 | 0,12 | 0,80 | 0,63 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand | Burseraceae | 4 | 0,35 | 17 | 1,11 | 0,03 | 0,21 | 0,56 |
| <i>Dalbergia densiflora</i> Benth. | Fabaceae | 4 | 0,35 | 17 | 1,11 | 0,03 | 0,20 | 0,56 |
| <i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul. | Fabaceae | 4 | 0,35 | 17 | 1,11 | 0,02 | 0,12 | 0,53 |
| <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl | Lythraceae | 4 | 0,35 | 11 | 0,74 | 0,07 | 0,47 | 0,52 |
| <i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl | Rubiaceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,74 | 0,09 | 0,58 | 0,52 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | Fabaceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,74 | 0,08 | 0,54 | 0,50 |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul. | Fabaceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,74 | 0,06 | 0,41 | 0,46 |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes | Apocynaceae | 4 | 0,35 | 11 | 0,74 | 0,03 | 0,20 | 0,43 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | Fabaceae | 4 | 0,35 | 11 | 0,74 | 0,02 | 0,11 | 0,40 |
| <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. | Myrtaceae | 4 | 0,35 | 11 | 0,74 | 0,01 | 0,08 | 0,39 |
| <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil. | Simaroubaceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,74 | 0,02 | 0,12 | 0,36 |
| <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | Euphobiaceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,74 | 0,01 | 0,06 | 0,35 |

Continua...

Continuação...

| | | | | | | | | |
|---|------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | Rubiaceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,74 | 0,01 | 0,06 | 0,34 |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | Asteraceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,74 | 0,01 | 0,05 | 0,34 |
| <i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr. | Annonaceae | 6 | 0,47 | 6 | 0,37 | 0,02 | 0,15 | 0,33 |
| <i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb. | Salicaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,37 | 0,05 | 0,30 | 0,30 |
| <i>Miconia pepericarpa</i> DC. | Melastomataceae | 4 | 0,35 | 6 | 0,37 | 0,01 | 0,09 | 0,27 |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | Apocynaceae | 4 | 0,35 | 6 | 0,37 | 0,01 | 0,07 | 0,26 |
| <i>Licania egleri</i> Prance | Chrysobalanaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,37 | 0,01 | 0,07 | 0,23 |
| <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | Salicaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,37 | 0,01 | 0,06 | 0,22 |
| <i>Diospyros hispida</i> A.DC. | Ebenaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,37 | 0,01 | 0,06 | 0,22 |
| <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel | Fabaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,03 | 0,18 | 0,22 |
| <i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc. | Chrysobalanaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,02 | 0,10 | 0,20 |
| <i>Plathymentia reticulata</i> Benth. | Fabaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,02 | 0,10 | 0,20 |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | Sapindaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,01 | 0,09 | 0,19 |
| <i>Roupala montana</i> Aubl. | Proteaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,01 | 0,08 | 0,19 |
| <i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil. | Lythraceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,01 | 0,07 | 0,19 |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns | Malvaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,00 | 0,03 | 0,17 |
| <i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch | Chrysobalanaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,00 | 0,03 | 0,17 |
| <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | Anacardiaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,00 | 0,03 | 0,17 |
| <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) | Chrysobalanaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,37 | 0,00 | 0,02 | 0,17 |
| Total | | 1.178 | 100 | 1.500 | 100 | 15,34 | 100 | 100 |

Anexo 4: Parâmetros fitossociológicos para as espécies arbóreas advinda do processo de amostragem sistemático realizado em área de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/TO. Em que: DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m²/ha); DoR=Dominância Relativa (%); IVI=Índice de Valor de Importância (%).

| Nome Científico | Família | DA | DR | FA | FR | DoA | DoR | IVI |
|---|------------------|-----|-------|----|------|------|-------|-------|
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | Myrtaceae | 215 | 18,52 | 67 | 4,71 | 3,00 | 20,33 | 14,52 |
| <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers. | Icacinaceae | 150 | 12,90 | 78 | 5,49 | 1,88 | 12,76 | 10,39 |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 117 | 10,04 | 89 | 6,27 | 1,33 | 9,03 | 8,45 |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | Annonaceae | 90 | 7,77 | 89 | 6,27 | 0,75 | 5,11 | 6,38 |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | Melastomataceae | 93 | 8,00 | 83 | 5,88 | 0,36 | 2,43 | 5,44 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | Anacardiaceae | 60 | 5,14 | 44 | 3,14 | 1,15 | 7,83 | 5,37 |
| <i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima | Fabaceae | 38 | 3,23 | 61 | 4,31 | 0,88 | 5,97 | 4,50 |
| <i>Parkia platycephala</i> Benth. | Fabaceae | 22 | 1,91 | 50 | 3,53 | 0,71 | 4,84 | 3,43 |
| <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. | Caryocaraceae | 22 | 1,91 | 44 | 3,14 | 0,67 | 4,52 | 3,19 |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | Euphobiaceae | 29 | 2,51 | 56 | 3,92 | 0,19 | 1,26 | 2,56 |
| <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez | Lauraceae | 19 | 1,67 | 28 | 1,96 | 0,48 | 3,27 | 2,30 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | Malpighiaceae | 19 | 1,67 | 44 | 3,14 | 0,25 | 1,70 | 2,17 |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. | Apocynaceae | 15 | 1,31 | 39 | 2,75 | 0,23 | 1,55 | 1,87 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | Sapotaceae | 11 | 0,96 | 33 | 2,35 | 0,29 | 1,95 | 1,75 |
| <i>Miconia cuspidata</i> Naudin | Melastomataceae | 19 | 1,67 | 28 | 1,96 | 0,23 | 1,53 | 1,72 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | Vochysiaceae | 13 | 1,08 | 39 | 2,75 | 0,09 | 0,64 | 1,49 |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch. | Anacardiaceae | 14 | 1,19 | 33 | 2,35 | 0,11 | 0,75 | 1,43 |
| <i>Erythroxylum daphnites</i> Mart. | Erythroxylaceae | 17 | 1,43 | 33 | 2,35 | 0,04 | 0,29 | 1,36 |
| <i>Ouratea ovalis</i> (Pohl) Engl. | Ochnaceae | 14 | 1,19 | 33 | 2,35 | 0,07 | 0,45 | 1,33 |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | Siparunaceae | 15 | 1,31 | 22 | 1,57 | 0,09 | 0,58 | 1,15 |
| <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | Fabaceae | 13 | 1,08 | 17 | 1,18 | 0,15 | 1,04 | 1,10 |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | Myristicaceae | 13 | 1,08 | 22 | 1,57 | 0,09 | 0,64 | 1,10 |
| <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | Chrysobalanaceae | 10 | 0,84 | 28 | 1,96 | 0,06 | 0,38 | 1,06 |
| <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. | Malpighiaceae | 8 | 0,72 | 22 | 1,57 | 0,11 | 0,72 | 1,00 |
| <i>Vochysia gardneri</i> Warm. | Vochysiaceae | 11 | 0,96 | 22 | 1,57 | 0,06 | 0,44 | 0,99 |
| <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb. | Malpighiaceae | 14 | 1,19 | 17 | 1,18 | 0,07 | 0,45 | 0,94 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | Malpighiaceae | 6 | 0,48 | 22 | 1,57 | 0,03 | 0,23 | 0,76 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | Fabaceae | 6 | 0,48 | 17 | 1,18 | 0,08 | 0,54 | 0,73 |
| <i>Dalbergia densiflora</i> Benth. | Fabaceae | 4 | 0,36 | 22 | 1,57 | 0,04 | 0,25 | 0,72 |
| <i>Connarus suberosus</i> Planch. | Connaraceae | 6 | 0,48 | 11 | 0,78 | 0,12 | 0,80 | 0,69 |
| <i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl | Rubiaceae | 7 | 0,60 | 11 | 0,78 | 0,07 | 0,50 | 0,63 |
| <i>Diospyros sericea</i> A.DC. | Ebenaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,39 | 0,18 | 1,24 | 0,62 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand | Burseraceae | 4 | 0,36 | 17 | 1,18 | 0,03 | 0,22 | 0,59 |
| <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. | Humiriaceae | 8 | 0,72 | 11 | 0,78 | 0,04 | 0,25 | 0,58 |
| <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl | Lythraceae | 4 | 0,36 | 6 | 0,39 | 0,15 | 1,00 | 0,58 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | Fabaceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,78 | 0,08 | 0,56 | 0,53 |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | Fabaceae | 4 | 0,36 | 11 | 0,78 | 0,05 | 0,35 | 0,50 |
| <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil. | Simaroubacea | 3 | 0,24 | 11 | 0,78 | 0,06 | 0,37 | 0,47 |
| <i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) | Apocynaceae | 4 | 0,36 | 11 | 0,78 | 0,03 | 0,18 | 0,44 |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns | Malvaceae | 4 | 0,36 | 11 | 0,78 | 0,02 | 0,17 | 0,44 |
| <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. | Myrtaceae | 4 | 0,36 | 11 | 0,78 | 0,01 | 0,09 | 0,41 |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul. | Fabaceae | 3 | 0,24 | 11 | 0,78 | 0,03 | 0,20 | 0,41 |
| <i>Mouriri pusa</i> Gardner | Melastomataceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,10 | 0,70 | 0,41 |

Continua...

Continuação...

| | | | | | | | | |
|---|------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel | Fabaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,08 | 0,56 | 0,36 |
| <i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez | Lauraceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,05 | 0,36 | 0,29 |
| <i>Plathyenia reticulata</i> Benth. | Fabaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,05 | 0,36 | 0,29 |
| <i>Licania egleri</i> Prance | Chrysobalanaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,39 | 0,01 | 0,08 | 0,24 |
| <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | Salicaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,39 | 0,01 | 0,07 | 0,23 |
| <i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil. | Dilleniaceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,39 | 0,01 | 0,06 | 0,23 |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | Asteraceae | 3 | 0,24 | 6 | 0,39 | 0,01 | 0,06 | 0,23 |
| <i>Hymenaea martiana</i> Hayne | Fabaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,01 | 0,10 | 0,20 |
| <i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart | Burseraceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,01 | 0,08 | 0,20 |
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | Rubiaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,00 | 0,03 | 0,18 |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | Apocynaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,00 | 0,03 | 0,18 |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) | Malvaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,00 | 0,03 | 0,18 |
| <i>Rourea induta</i> Planch. | Connaraceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,00 | 0,03 | 0,18 |
| <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | Anacardiaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,00 | 0,03 | 0,18 |
| <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. | Chrysobalanaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,00 | 0,02 | 0,18 |
| <i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul. | Fabaceae | 1 | 0,12 | 6 | 0,39 | 0,00 | 0,02 | 0,18 |
| Total | | 1.163 | 100 | 1.417 | 100 | 14,74 | 100 | 100 |

Anexo 5: Estimadores médios das variáveis volume (m³) e biomassa (t.), em hectare, da comunidade arbórea (DAP ≥ 5 cm) amostrada em área de Cerradão, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Palmas/TO obtidos pelos processos de amostragem casual simples - ACS (18 parcelas 20 x 20 m), sistemático - AS (18 parcelas 20 x 20 m) e pelo censo (54 parcelas 20 x 20 m).

| Espécies | Volume (m ³) | | | Biomassa (t.) | | |
|---|--------------------------|---------|--------|---------------|--------|--------|
| | Censo | ACS | AS | Censo | ACS | AS |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f. | 0,0086 | - | - | 0,0030 | - | - |
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich. | 0,0513 | 0,0265 | 0,0154 | 0,0199 | 0,0096 | 0,0058 |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. | 1,0816 | 0,0339 | - | 0,5253 | 0,0139 | - |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. | 2,3382 | 0,9416 | 1,0412 | 0,9218 | 0,3865 | 0,3866 |
| <i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E.Fr. | 0,6256 | 0,1024 | - | 0,3536 | 0,0579 | - |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth | 0,7689 | - | 0,2480 | 0,3486 | - | 0,1088 |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth | 0,6009 | 0,2316 | 0,2107 | 0,2150 | 0,0797 | 0,0726 |
| <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb. | 0,9745 | 0,4635 | 0,2924 | 0,4665 | 0,2309 | 0,1427 |
| <i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss. | 1,5926 | 0,1967 | 0,5046 | 0,5865 | 0,0768 | 0,1962 |
| <i>Byrsonima sericea</i> DC. | 4,1057 | 0,5903 | 1,7045 | 1,9056 | 0,2655 | 0,7730 |
| <i>Caryocar coriaceum</i> Wittm. | 16,7815 | 3,8587 | 3,4126 | 6,4547 | 1,4942 | 1,2556 |
| <i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb. | 0,3559 | 0,2779 | - | 0,1803 | 0,1453 | - |
| <i>Casearia grandiflora</i> Cambess. | 0,0407 | 0,0407 | 0,0407 | 0,0214 | 0,0214 | 0,0214 |
| <i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul. | 0,3948 | 0,3570 | 0,1485 | 0,1952 | 0,1760 | 0,0731 |
| <i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch. | 0,0317 | - | - | 0,0178 | - | - |
| <i>Connarus suberosus</i> Planch. | 1,7609 | 1,0129 | 0,5691 | 0,7551 | 0,4548 | 0,2266 |
| <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. | 0,0100 | 0,0100 | 0,0100 | 0,0034 | 0,0034 | 0,0034 |
| <i>Dalbergia densiflora</i> Benth. | 0,1639 | 0,1283 | 0,1639 | 0,0640 | 0,0521 | 0,0640 |
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth. | 0,3772 | 0,0650 | 0,3772 | 0,1396 | 0,0284 | 0,1396 |
| <i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil. | 0,1309 | - | 0,0232 | 0,0380 | - | 0,0075 |
| <i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul. | 0,0670 | 0,0592 | 0,0104 | 0,0228 | 0,0202 | 0,0042 |
| <i>Diospyros hispida</i> A.DC. | 0,0264 | 0,0264 | - | 0,0086 | 0,0086 | - |
| <i>Diospyros sericea</i> A.DC. | 1,3820 | - | 1,2162 | 0,6744 | - | 0,5825 |
| <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers. | 38,1251 | 12,8716 | 9,0507 | 18,0752 | 6,1472 | 4,3163 |
| <i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns | 0,4120 | 0,0126 | 0,1048 | 0,1587 | 0,0049 | 0,0457 |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl. | 0,0259 | - | 0,0146 | 0,0114 | - | 0,0070 |
| <i>Erythroxylum daphnites</i> Mart. | 0,4704 | 0,1383 | 0,1280 | 0,1780 | 0,0517 | 0,0476 |
| <i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl | 8,6976 | 0,5905 | 0,4078 | 4,6396 | 0,3045 | 0,2331 |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes | 0,1545 | 0,1235 | - | 0,0565 | 0,0458 | - |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson | 0,0110 | - | 0,0110 | 0,0030 | - | 0,0030 |
| <i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.) | 0,7821 | 0,6581 | 0,0805 | 0,3369 | 0,2890 | 0,0317 |
| <i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc. | 0,0874 | 0,0663 | - | 0,0368 | 0,0267 | - |
| <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng. | 0,2104 | - | - | 0,0883 | - | - |
| <i>Hymenaea martiana</i> Hayne | 0,0472 | - | 0,0472 | 0,0138 | - | 0,0138 |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne | 0,3377 | 0,3287 | 0,3287 | 0,1004 | 0,0964 | 0,0964 |
| <i>Hymenolobium petraeum</i> Ducke | 0,0124 | - | - | 0,0046 | - | - |
| <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. | 2,2540 | 1,1434 | 0,8695 | 1,3125 | 0,6337 | 0,4878 |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc. | 0,0076 | - | - | 0,0027 | - | - |
| <i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil. | 0,0364 | 0,0364 | - | 0,0129 | 0,0129 | - |
| <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel | 0,6915 | 0,1378 | 0,5537 | 0,3408 | 0,0630 | 0,2778 |

Continua...

Continuação...

| | | | | | | |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| <i>Licania apetala</i> (E.Mey.) Fritsch | 1,1226 | 0,1160 | 0,2268 | 0,5315 | 0,0450 | 0,0983 |
| <i>Licania eglerti</i> Prance | 0,8545 | 0,0512 | 0,0512 | 0,5005 | 0,0288 | 0,0288 |
| <i>Licania gardneri</i> (Hook.f.) Fritsch | 0,2431 | 0,0126 | - | 0,1060 | 0,0049 | - |
| <i>Licania kunthiana</i> Hook.f. | 0,0291 | - | - | 0,0086 | - | - |
| <i>Mabea fistulifera</i> Mart. | 0,0823 | 0,0335 | - | 0,0416 | 0,0134 | - |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl. | 3,2754 | 0,4343 | 0,8137 | 1,6861 | 0,2178 | 0,3687 |
| <i>Matayba guianensis</i> Aubl. | 0,3077 | 0,0639 | - | 0,1611 | 0,0322 | - |
| <i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez | 11,5042 | 2,0219 | 2,0652 | 5,7060 | 1,0140 | 1,1106 |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana | 3,6470 | 0,9225 | 1,1453 | 1,3141 | 0,3272 | 0,4051 |
| <i>Miconia cuspidata</i> Naudin | 3,5303 | 1,0101 | 1,2129 | 1,8289 | 0,5108 | 0,6187 |
| <i>Miconia pepericarpa</i> DC. | 0,0465 | 0,0342 | - | 0,0142 | 0,0095 | - |
| Morta | 19,1574 | 6,3115 | 7,8664 | 8,2357 | 2,7765 | 3,3767 |
| <i>Mouriri glazioviana</i> Cogn. | 0,0349 | - | - | 0,0183 | - | - |
| <i>Mouriri pusa</i> Gardner | 1,8944 | - | 0,5513 | 0,6761 | - | 0,1897 |
| <i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC. | 0,0373 | 0,0373 | 0,0373 | 0,0127 | 0,0127 | 0,0127 |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC. | 30,6664 | 10,4850 | 11,6530 | 10,8571 | 3,7228 | 3,7886 |
| <i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez | 0,2838 | - | 0,2838 | 0,1138 | - | 0,1138 |
| <i>Ouratea ovalis</i> (Pohl) Engl. | 0,5520 | 0,2367 | 0,2108 | 0,1674 | 0,0756 | 0,0664 |
| <i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp. | 1,7867 | 1,7867 | - | 0,6992 | 0,6992 | - |
| <i>Parkia platycephala</i> Benth. | 19,0604 | 6,2830 | 4,2120 | 7,6231 | 2,4587 | 1,7328 |
| <i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl | 1,2934 | 0,4712 | 0,8222 | 0,6215 | 0,2602 | 0,3612 |
| <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker | 0,2847 | 0,0253 | 0,0086 | 0,1183 | 0,0113 | 0,0027 |
| <i>Plathymania reticulata</i> Benth. | 0,4010 | 0,0547 | 0,2595 | 0,1460 | 0,0171 | 0,0951 |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk. | 7,7819 | 3,6494 | 3,3205 | 3,3066 | 1,4933 | 1,3766 |
| <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand | 0,5064 | 0,1548 | 0,1548 | 0,2380 | 0,0753 | 0,0753 |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart. | 1,4086 | 0,5926 | 0,4809 | 0,5416 | 0,2200 | 0,1943 |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart. | 0,2044 | - | - | 0,0798 | - | - |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart. | 18,5222 | 6,8332 | 5,8380 | 7,3621 | 2,6387 | 2,2849 |
| <i>Roupala montana</i> Aubl. | 0,0567 | 0,0567 | - | 0,0300 | 0,0300 | - |
| <i>Rourea induta</i> Planch. | 0,0119 | - | 0,0119 | 0,0043 | - | 0,0043 |
| <i>Sacoglottis guianensis</i> Benth. | 2,0602 | 0,6631 | 0,1678 | 1,1758 | 0,3952 | 0,0942 |
| <i>Schefflera vinosa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin & Fiaschi | 0,0973 | - | - | 0,0618 | - | - |
| <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil. | 0,8715 | 0,0823 | 0,3251 | 0,4587 | 0,0436 | 0,1644 |
| <i>Siparuna guianensis</i> Aubl. | 1,0926 | 0,1706 | 0,3821 | 0,6193 | 0,0863 | 0,1925 |
| <i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima | 13,1365 | 4,6635 | 5,7160 | 6,9049 | 2,5119 | 2,9163 |
| <i>Tapirira guianensis</i> Aubl. | 23,3284 | 7,9685 | 6,7051 | 11,4498 | 4,1219 | 3,2945 |
| <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitch. | 3,2482 | 0,5121 | 0,5675 | 1,6885 | 0,2785 | 0,2984 |
| <i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart | 0,0460 | - | 0,0460 | 0,0196 | - | 0,0196 |
| <i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth. | 0,0165 | 0,0165 | 0,0165 | 0,0092 | 0,0092 | 0,0092 |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke | 0,1532 | - | - | 0,0776 | - | - |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl. | 1,7379 | 0,6849 | 0,4671 | 0,8776 | 0,3403 | 0,2229 |
| <i>Vochysia gardneri</i> Warm. | 0,8203 | 0,3006 | 0,2802 | 0,3651 | 0,1243 | 0,1235 |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart. | 11,6597 | 4,1114 | 3,6621 | 5,6995 | 2,0885 | 1,8929 |
| Total (m³) | 272,89 | 85,38 | 81,15 | 121,45 | 37,90 | 35,16 |
| Total (m³/ha) | 126,34 | 118,59 | 112,70 | 56,23 | 52,63 | 48,83 |

Anexo 6: Análise de variância de fator único para volume (m³/ha) da população amostradas pelos processos de amostragem em fragmento de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/ TO (T1 = censo, T2= Processo de amostragem sistemático, T3= Processo de amostragem casual simples), onde: gl=graus de Liberdade, SQ = soma dos quadrados, MQ = quadrado da médias,F calc.=F calculado, F tab= F crítico tabelado, N.S = não significativo.

| Volume (m³/ha) | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|------------------|
| Tratamentos | Média (m³/ha) | | | | | |
| T1 | 126,33 | | | | | |
| T2 | 112,70 | | | | | |
| T3 | 118,58 | | | | | |
| Fonte da variação | gl | SQ | MQ | F calc. | F tab. | Resultado |
| Tratamentos (T1;T2;T3) | 2 | 2781,27 | 1390,63 | 0,5471 | 3,1012 | N.S |
| Resíduo | 87 | 221127,50 | 2541,69 | | | |
| Total | 89 | 223908,80 | | | | |

Anexo 7: Análise de variância de fator único para biomassa (t/ha) da população amostradas pelos processos de amostragem em fragmento de Cerradão, no Parque Estadual Lajeado, Palmas/ TO (T1 = censo, T2= Processo de amostragem sistemático, T3= Processo de amostragem casual simples),onde: gl=graus de Liberdade, SQ = soma dos quadrados, MQ = quadrado da médias,F calc.=F calculado, F tab= F crítico tabelado, N.S = não significativo.

| Biomassa (t/ha) | | | | | | |
|--------------------------|---------------------|-----------|-----------|----------------|---------------|------------------|
| Tratamentos | Média (t/ha) | | | | | |
| T1 | 56,22 | | | | | |
| T2 | 48,82 | | | | | |
| T3 | 52,63 | | | | | |
| Fonte da variação | gl | SQ | MQ | F calc. | F tab. | Resultado |
| Tratamentos (T1;T2;T3) | 2 | 782,61 | 391,30 | 0,5320 | 3,1012 | N.S |
| Resíduo | 87 | 63985,45 | 735,46 | | | |
| Total | 89 | 64768,06 | | | | |