

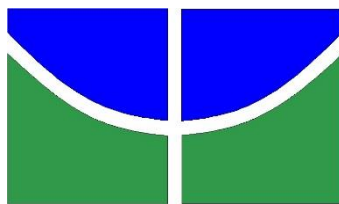
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM NA  
DESCRIÇÃO FLORÍSTICO-ESTRUTURAL DA VEGETAÇÃO  
ARBÓREA EM ÁREA DE CERRADÃO NO ESTADO DE  
TOCANTINS**

**MIRELLA BASILEU DE OLIVEIRA LIMA**

**BRASÍLIA**

**(2015)**



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

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM NA  
DESCRIÇÃO FLORÍSTICO-ESTRUTURAL DA VEGETAÇÃO  
ARBÓREA EM ÁREA DE CERRADÃO NO ESTADO DE  
TOCANTINS**

**MIRELLA BASILEU DE OLIVEIRA LIMA**

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 Engenheiro Florestal.

**BRASÍLIA**

**(2015)**

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**COMPARAÇÃO DE MÉTODOS DE AMOSTRAGEM NA  
DESCRIÇÃO FLORÍSTICO-ESTRUTURAL DA VEGETAÇÃO  
ARBÓREA EM ÁREA DE CERRADÃO NO ESTADO DE  
TOCANTINS**

Estudante: Mirella Dasileu de Oliveira Lima, matrícula 11/0064-61

Menção: SS


Aprovado por:



Prof. Dr. Eder Pereira Miguel - UnB/FFL (Orientador)



Prof. Dr. Mauro Eloy Xappo - UnB/FFL



Vic. Milton Serpa Vieira Junior - UnB/FFL

## **DEDICATÓRIA**

A Deus, pois sem Ele não estaria aqui; aos meus pais, pelo trabalho em me dar a melhor educação possível, e a Lucas e Janice, por terem me apoiado a todo momento.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida.

Aos meus pais, Edson e Ivette, por serem meu espelho e pelo sacrifício de me dar a melhor educação possível.

Ao Lucas, que, desde que estamos juntos, não mediu esforços para me ajudar e sempre esteve ao meu lado em todos os desafios.

À Janice, pelo apoio emocional e sugestões quanto ao meu trabalho de graduação.

Aos meus irmãos, Iveson Gabriel e Victória, pelo carinho.

Ao meu orientador Éder Pereira Miguel, por ter aceitado me orientar, por me desafiar com um tema tão enriquecedor, pela imensa dedicação ao projeto e seus ensinamentos.

Aos doutores Renato, Hélio, Eraldo e Mauro, que me ensinaram não somente o que estava nos livros, mas lições de vida.

Às minhas amigas da Engenharia Florestal, Karina, Beatriz, Juliana, Luísa, Renata e Mariana. Sempre foi prazeroso trabalhar com cada uma delas.

A todos os colegas da Engenharia Florestal.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>6</b>
2.1	OBJETIVO GERAL.....	6
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	6
<b>3.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
3.1	CERRADÃO .....	7
3.2	MÉTODO DA ÁREA FIXA .....	8
3.3	MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE ÁREA VARIÁVEL .....	8
3.3.1	MÉTODO DE STRAND .....	8
3.3.2	MÉTODO DE PRODAN .....	10
3.3.3	MÉTODO DE QUADRANTES .....	10
<b>4.</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>11</b>
4.1	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	11
4.2	AMOSTRAGEM.....	12
4.2.1	MÉTODO DA ÁREA FIXA.....	13
4.2.2	MÉTODO DE PRODAN .....	13
4.2.3	MÉTODO DE STRAND .....	14
4.2.4	MÉTODO DE QUADRANTES .....	15
4.3	COMPARAÇÃO ENTRE AS ESTIMATIVAS.....	16
4.4	SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM .....	16
4.5	CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL.....	17
4.6	ESTRUTURA HORIZONTAL.....	19
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>20</b>
5.1	AMOSTRAGEM.....	20
5.2	COMPARAÇÃO ENTRE AS ESTIMATIVAS.....	22
5.3	SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM .....	24
5.4	CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL.....	26
5.5	ESTRUTURA HORIZONTAL.....	34
<b>6.</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>48</b>
<b>7.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>50</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerradão representando uma faixa de 80 m de comprimento e 10 m de largura. FONTE: RIBEIRO e WALTER (2008).....	8
<b>Figura 2:</b> Seleção proporcional ao diâmetro. FONTE: SANQUETTA et al. (2014).....	9
<b>Figura 3:</b> Seleção Proporcional à altura. FONTE: SANQUETTA et al. (2014).....	9
<b>Figura 4:</b> Procedimento para a inclusão de árvores no método de Prodan. FONTE: PÉLLICO NETTO e BRENDA. (1997).....	10
<b>Figura 5:</b> Procedimento de inclusão de árvores por meio do método de Quadrantes. FONTE: SANQUETTA et al. (2014) .....	11
<b>Figura 6:</b> Localização da área de estudo em relação ao Município de Palmas e ao Estado do Tocantins. ....	11
<b>Figura 7:</b> Desenho esquemático do total da área amostrada e a localização as 27 unidades amostrais selecionadas. ....	21
<b>Figura 8:</b> Curva de rarefação da riqueza em função do esforço amostral do método de amostragem de Área Fixa (AF). ....	24
<b>Figura 9:</b> Curva de rarefação da riqueza em função do esforço amostral dos métodos de amostragem de Strand (S). ....	24
<b>Figura 10:</b> Curva de rarefação da riqueza em função do esforço amostral dos métodos de amostragem de Prodan (P) e Quadrantes (Q). ....	25
<b>Figura 11:</b> Curva de rarefação da riqueza em função do esforço amostral dos métodos de amostragem de Quadrantes (Q). ....	25
<b>Figura 12:</b> Perfil de diversidade dos métodos de Área Fixa (AF), Strand (S), Prodan (P) e Quadrantes (Q). ....	28
<b>Figura 13:</b> Dendrograma de análise de agrupamento utilizando o índice de jaccard para os diferentes métodos de amostragem e o censo. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.....	34

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1:</b> Parâmetros Fitossociológicos.....	20
<b>Tabela 2:</b> Comparativo da área basal (G) em m <sup>2</sup> e número de indivíduos por hectare (N) de cada método de amostragem frente ao censo florestal. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.....	22
<b>Tabela 3:</b> Coeficiente de correlação e teste F de Graybill (F Ho) para as variáveis de número de árvores por hectare, área basal por hectare e número de espécies por parcela envolvendo os métodos de Área Fixa (AF), Strand (S), Prodan (P) e Quadrantes (Q). ....	23
<b>Tabela 4:</b> Estimadores de riqueza escolhido e riqueza máxima estimada por meio de cada método de amostragem. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.....	26
<b>Tabela 5:</b> Estimativa do índice de Shannon-Weinner e de Pielou para o censo e para cada método de amostragem. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.....	27
<b>Tabela 6:</b> Categorias provenientes do índice de dispersão de morisita das espécies em comum com o censo e os métodos de amostragem. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.....	29
<b>Tabela 7:</b> Tabela de presença e ausência de espécies com suas respectivas famílias de cada para cada método de amostragem, juntamente com o número de indivíduos presente no censo. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes. <b>Erro! Indicador não definido.</b>	

<b>Tabela 8:</b> Índices de similaridade de Jaccard. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.....	33
<b>Tabela 9:</b> Número de indivíduos, espécies, gêneros e famílias presentes no censo florestal e amostradas pelos métodos de amostragem de AF (Área Fixa), S (Strand), P (Prodan) e Q (Quadrantes).....	35
<b>Tabela 10:</b> Fitossociologia de um fragmento de cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Município de Palmas, Tocantins-DF. Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m <sup>2</sup> ); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m <sup>2</sup> /ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%)......	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
<b>Tabela 11:</b> Fitossociologia amostrada pelo método da Área Fixa (AF). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m <sup>2</sup> ); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m <sup>2</sup> /ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%)......	40
<b>Tabela 12:</b> Fitossociologia amostrada pelo método de Strand (S). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m <sup>2</sup> ); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m <sup>2</sup> /ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%). .....	43
<b>Tabela 13:</b> Fitossociologia amostrada pelo método de Prodan (P). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m <sup>2</sup> ); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m <sup>2</sup> /ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%). .....	45
<b>Tabela 14:</b> Fitossociologia amostrada pelo método de Quadrantes (Q). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m <sup>2</sup> ); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m <sup>2</sup> /ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%)......	<b>Erro! Indicador não definido.</b>



## RESUMO

O cerrado é uma fitofisionomia florestal do bioma Cerrado que ocorre geralmente sobre solos mais férteis, sem a presença de corpos hídricos ou áreas de interlúvios. A fim de conhecer a composição florística, a diversidade, a riqueza e a estrutura fitossociológica das populações presentes, destaca-se a realização de inventários florestais. A escolha do melhor método de amostragem torna-se essencial nas estimativas com menor erro de precisão e baixo custo. O presente estudo teve por objetivo analisar a eficiência de diferentes métodos de amostragem em relação ao censo florestal quanto à caracterização florística-estrutural em área de cerrado, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Município de Palmas, Tocantins. Realizou-se primeiramente um censo florestal na área (2,16 ha), onde foram levantadas e identificadas todas as árvores vivas em pé, com DAP (diâmetro tomado à 1,30 m do solo) igual ou superior a 5 cm. Sequencialmente, na área inventariada, estabeleceu-se de forma aleatória 27 parcelas de 20 x 20 metros (400 m<sup>2</sup>), obedecendo ao método de Área Fixa (AF). Em seguida, foi lançado o mesmo número de unidades amostrais (ua) para os métodos de Strand (S), Prodan (P) e Quadrantes (Q) nas mesmas parcelas em que ocorreu a medição dos indivíduos pelo método de AF. Foram estimados os números de espécies, de indivíduos e de área basal por hectare para cada método de amostragem; foi realizado um comparativo com os parâmetros encontrados no censo florestal em forma de percentual e também o teste L&O. A suficiência amostral de cada método foi avaliada traçando curvas de rarefação com diferentes estimadores: Bootstrap, Jacknife 1, Jacknife 2 e Chao 1. A diversidade foi analisada utilizando os índices de Shannon-Weinner e Pielou, e traçando um perfil de diversidade para cada método de amostragem. A dispersão dos indivíduos de cada espécie foi analisada utilizando-se o índice de dispersão de Morisita, e a similaridade entre os métodos foi avaliada por meio do índice de similaridade de Jaccard. Por fim, a caracterização da estrutura horizontal da vegetação foi dada pelos parâmetros de Densidade ou Abundância, Dominância, Frequência, Índice de Valor de Importância (IVI) e Índice de Valor de Cobertura (IVC). Verificou-se que o método de amostragem de AF foi o que mais se aproximou do censo, porém o método de S apresentou-se eficaz, variando em 20% dos valores encontrados no censo. O estimador de riqueza Bootstrap é o que melhor estima a riqueza pelo método de AF; para os outros métodos, o mais adequado foi o Jacknife 2. O método de amostragem de AF não se diferiu quanto à classificação da dispersão dos indivíduos por espécie em relação ao censo. Já os métodos de S, P e Q tendem a categorizar a distribuição dos indivíduos por espécie em aleatória ou agregada. O método mais similar ao censo é o de AF; em seguida, o método de S, e, por fim, os métodos de P e Q, ambos com o mesmo grau de similaridade ao

censo. Todos os métodos de amostragem foram eficazes na amostragem das espécies mais representativas da comunidade (maior IVI) e pouco se diferiram quanto à caracterização florística-estrutural da área estudada. Sugere-se, por fim, aumentar o esforço amostral quando se optar pelos métodos de amostragem de P e Q para a realização de inventários florestais em áreas de cerradão.

Palavras-chave: área variável, diversidade, censo florestal.

## ABSTRACT

The “Cerradão” is a vegetation type of the “Cerrado” biome and is classified as a forest formation that develops on soils without the presence of water. In order to know the floristic composition, diversity, wealth and the phytosociological structure of these populations, there is conducting forest inventories. Choosing the best sampling method becomes essential in the estimates and at low cost. This study aimed to analyze the efficiency of different sampling methods in relation to forest census as the floristic-structural characterization in “Cerradão” area, located in the “Parque Estadual do Lajeado”, “Palmas” town, “Tocantins”. Held first census in a forest area (2.16 ha), where they were raised and identified all living standing trees with DBH (diameter taken at 1.30 m above the ground) less than 5 cm. Sequentially, in the inventoried area, settled randomly 27 plots of 20 x 20 meters (400 m<sup>2</sup>), according to the Fixed Area method (AF). It was then released the same number of sampling units (su) to the methods of Strand (s), Prodan (P) and Quadrantes (Q) in the same areas on which the measuring of the AF method individuals. It has been estimated the number of species, number of individuals and basal area per hectare for each sampling method and made a comparison with the parameters found in the forest census in percentage, was also performed it L&O test. The sample sufficiency of each method was evaluated plotting rarefaction curves with different estimators: Bootstrap, Jacknife 1, 2 and Jacknife Chao 1. The diversity was analyzed using indices of Shannon-weinner and Pielou, and drawing a diversity profile for each method sampling. The dispersion of individuals of each species was evaluated using the Morisita dispersion index and the similarity between the methods was assessed using the Jaccard similarity index. Finally, the characterization of the horizontal vegetation structure was given by the density parameters or Abundance, Dominance, Frequency, Importance Value (IVI) and Covering Value (IVC). It was found that the AF sampling method was that closest to the census, but the S method presented effectively given to the permissible error of 20%. The wealth estimator Bootstrap best estimates the wealth of the AF method, and other methods, the most appropriate was the Jacknife 2. The sampling methods of AF and S do not differ in the classification of the dispersal of individuals per species, with well similar to the census. Since the methods of P and Q tend to categorize distribution of individuals per species in random or aggregate. The most similar method to the census is the AF, then the S method, and finally, the methods of P and Q which are similar between them. All sampling methods were effective in sampling of representative species of the community and little is differed as the floristic and structural characterization of the study area. It is

suggested finally increase the sampling effort when opting for P and Q sampling methods for conducting areas of forest inventory in “Cerradão”.

The Keywords: variable area, diversity, forest census.

## 1 INTRODUÇÃO

O Cerrado é um dos biomas que estão dentro dos limites geográficos do Brasil e representa cerca de 23% do seu território. Abrange o Distrito Federal, os estados de Goiás e de Tocantins e parte dos estados da Bahia, Ceará, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Rondônia e São Paulo. Suas fitofisionomias estão englobadas nas formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO e WALTER, 2008).

Entre as espécies da flora do Cerrado já catalogadas, 35% foram classificadas como endêmicas, o que corresponde a 1,5% da flora endêmica do mundo (MYERS et al., 2000). O levantamento mais recente realizado sobre a flora do Cerrado (MENDONÇA et al., 2008) indicou a existência de mais de 12 mil espécies, no entanto, provavelmente, esse número pode ser maior, já que existem muitas áreas do Cerrado que ainda não foram investigadas cientificamente.

As formações florestais representam 32% da área total do Bioma Cerrado, e neste grupo inclui-se o cerradão, que é uma vegetação geralmente associada às áreas de interflúvio, aos terrenos bem drenados e aos solos profundos (SÓLORZANO et al., 2012).

O cerradão ocorre mais comumente sobre solo da classe dos Latossolos, com baixa e média fertilidade, mas também pode ocorrer sobre Cambissolos distróficos (RIBEIRO e WALTER, 2008). Durante várias décadas, áreas de cerradão vêm sendo desmatadas para implantação de empreendimentos agropecuários (FELFILLI et al., 2005). As poucas áreas ainda existentes podem ser encontradas na forma de pequenos fragmentos em todos os estados brasileiros onde o bioma Cerrado predomina (KLINK; MACHADO, 2005). Dessa forma, é importante que sejam realizados estudos nas áreas remanescentes, visando melhor caracterizar aspectos florísticos, estruturais e de produção da vegetação do cerradão, pois tais informações são fundamentais para a avaliação do potencial de uma floresta e para a definição adequada de seu uso (FRANCEZ et al., 2007).

A fim de conhecer a composição florística, a diversidade, a riqueza e a estrutura fitossociológica das populações presentes, destaca-se a realização de inventários como forma de levantamento dessas áreas (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997; SOUZA e SOARES, 2013).

Para a realização de censo de uma área muito extensa e em curto prazo, seria necessária uma equipe muito grande, o que elevaria muito o custo, tornando o censo inviável. Em face do exposto, torna-se necessário obter uma amostra que seja suficiente estatisticamente para estimar parâmetros pré-estabelecidos de uma comunidade vegetal

considerando um erro máximo de amostragem. (SANQUETTA et al, 2014; CAMPOS e LEITE, 2013).

O método de amostragem mais utilizado em inventários florestais é o método de Área Fixa, que consiste em lançar parcelas com tamanhos iguais, em que, dentro de seus limites, são medidos os indivíduos-alvo do estudo (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1996). Apesar de apresentar inúmeras vantagens, tendo, como principal, a validação estatística, para alguns órgãos ambientais, empresas e centro de pesquisas, a implementação deste método pode se tornar, ainda, de alto custo.

Existem outros métodos menos utilizados, dentre os quais se destacam: Strand, Prodan e Quadrantes, que podem ser uma boa alternativa para solucionar entraves financeiros, operacionais e estatísticos. Há estudos que comprovam a eficiência e a eficácia desses métodos para conhecer diversas comunidades (MOSCOVICH et al, 1999; GORENSTEIN, 2002; MEDEIROS, 2004; TÉO et al, 2014).

Pouco se sabe da capacidade dos diferentes métodos de amostragem em estimar os parâmetros de riqueza e de caracterizar a estrutura de uma floresta, bem como da precisão desses métodos quando comparados ao censo de determinado tipo de vegetação. Tais informações são essenciais para verificar a acurácia dos diferentes métodos de amostragem frente ao censo.

## **2. OBJETIVO**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar a eficiência de diferentes métodos de amostragem em relação ao censo florestal quanto à caracterização florística-estrutural em área de cerradão, localizada no Parque Estadual do Lajeado, Município de Palmas, Tocantins.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Como objetivos específicos, espera-se:

- Avaliar se os métodos de Área Fixa, Strand, Prodan e Quadrantes se diferem do censo florestal no tocante a sua riqueza, composição florística, diversidade e estrutura fitossociológica.
- Calcular as diferenças entre os métodos quanto à riqueza, composição florística, diversidade e estrutura fitossociológica.

### **3. REFERENCIAL TEÓRICO**

#### **3.1 CERRADÃO**

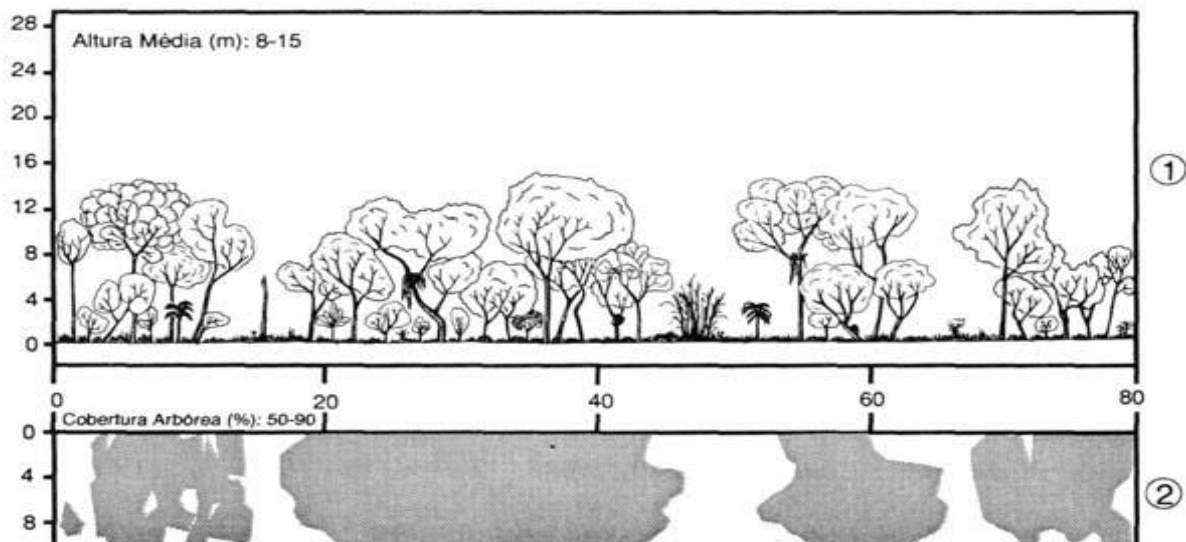
O cerradão é uma fitofisionomia do bioma Cerrado e é classificado como uma formação florestal que se desenvolve sobre solos sem a presença de corpos hídricos e interflúvios (PRADO e GIBBS, 1993). Segundo Oliveira-Filho e Ratter (1995), as espécies presentes nesta formação florestal dependem essencialmente de solos mais férteis e se distribuem ao longo de um arco nordeste-sudoeste, conectando a Caatinga às fronteiras do Chaco, sem penetrá-lo.

As características fisionômicas e estruturais caracterizam o cerradão como floresta mesófila esclerófila, como a formação de um sub-bosque de arbustos e gramíneas, espécies florestais e, majoritariamente, de cerrado sentido restrito. Quanto à composição florística, o que mais se assemelha a essa formação é o cerrado sentido restrito (RIBEIRO e WALTER, 2008).

Solórzano (2011) detectou em seu estudo que na maioria das áreas de ocorrência de cerradão há o domínio de espécies savânicas e um padrão de heterogeneidade estrutural e florística, muito comum também em outras fitofisionomias do Cerrado.

A cobertura arbórea do cerradão forma um dossel de contínuo de 50% a 90% (Figura 1), que oscila com o período de chuva, quando, nas estações chuvosas, o dossel é máximo. A altura média das árvores pode variar entre 8 m e 15 m, onde as condições de luminosidade favorecem a formação de estratos arbustivos e herbáceos bem característicos.

De maneira geral, os solos de cerradão são profundos, bem drenados, de média a baixa fertilidade, ligeiramente ácidos, sendo classificados como Latossolo Vermelho ou Latossolo Vermelho-amarelo (áreas bem menores com Cambissolo distrófico). De acordo com Ratter (1971) e Ribeiro e Haridasan (1990), a fertilidade e o teor de matéria orgânica disponível no solo são critérios que classificam o cerradão em distrófico, pobres em nutrientes, e mesotrófico, ricos em nutrientes.



**Figura 1:** Diagrama de perfil (1) e cobertura arbórea (2) de um Cerradão representando uma faixa de 80 m de comprimento e 10 m de largura. FONTE: RIBEIRO e WALTER (2008).

### 3.2 MÉTODO DA ÁREA FIXA

O método de amostragem de Área Fixa é o método mais antigo e mais conhecido nos inventários florestais e consiste em limitar uma área a fim de obter informações qualitativas e quantitativas dos indivíduos da floresta. (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997).

As principais vantagens desse método são a simplicidade de lançar parcelas em campo, a possibilidade de obter todos os estimadores na unidade amostral e em unidades permanentes e a alta correlação entre medições que facilitam as análises em inventários contínuos. As principais desvantagens são o maior custo de instalação e manutenção dos limites da parcela em comparação com outros métodos de amostragem.

O tamanho e a forma são definidos principalmente pela praticidade e operacionalidade de sua localização e demarcação em campo. Para Pélico Netto (1979), considera-se que o tamanho da unidade amostral depende dos fatores: tamanho da área a ser inventariado, tempos de descolamento, tempos de medição, número de horas a ser trabalhada por dia, as condições de acesso à área e dentro dela e as adversidades de penetração na floresta.

### 3.3 MÉTODOS DE AMOSTRAGEM DE ÁREA VARIÁVEL

#### 3.3.1 MÉTODO DE STRAND

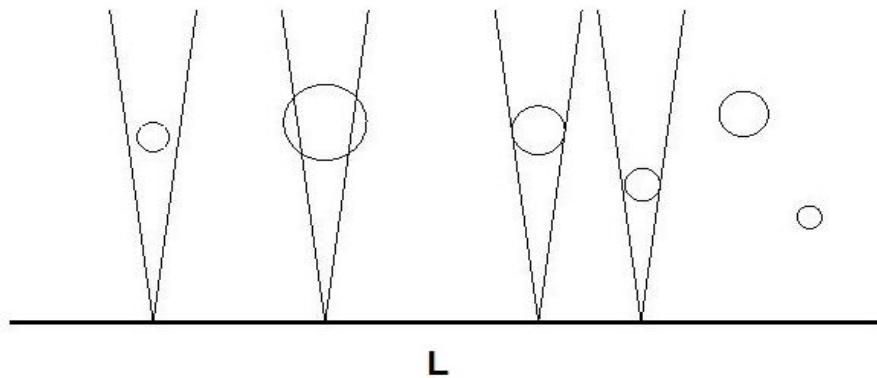
O método de Strand baseia-se no critério probabilístico de seleção dos indivíduos na unidade amostral proporcional ao diâmetro ou à altura das árvores. No primeiro caso, efetuam-se cálculos de área basal e do número de indivíduos por hectare; no segundo, calcula-



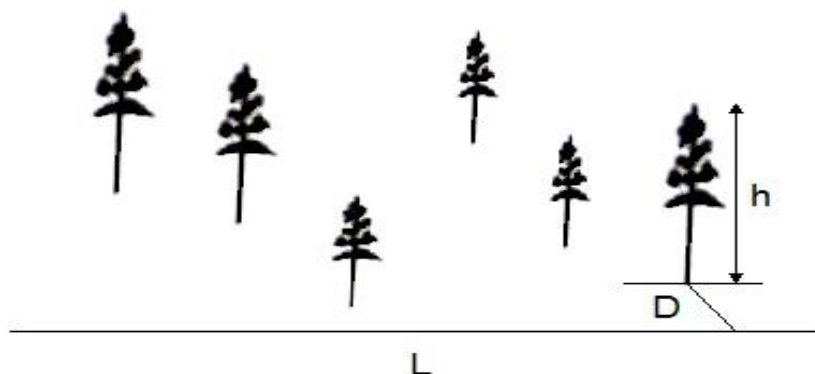
se o volume e o número de indivíduos arbóreos por hectare. O principal diferencial do método de Strand é a dispensabilidade de se estimar a área basal e a altura das árvores como variáveis auxiliares para cálculo do volume por hectare (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997).

A amostragem se procede traçando uma linha, de comprimento (L), dentro da população, e somente os indivíduos à esquerda são incluídos e mensurados. A amostragem pode se proceder de duas maneiras, assim descritas:

- Seleção proporcional ao diâmetro (Figura 2): aplicação do método de Bitterlich, em que, para cada árvore selecionada, mede-se o diâmetro à altura do peito (DAP). Ressalta-se o princípio de inclusão de meia árvore, para árvores marginais.
- Seleção proporcional à altura (Figura 3): a árvore é incluída quando sua distância em relação à linha for menor ou igual à metade de sua altura ( $D \leq h/2$ ).



**Figura 2:** Seleção proporcional ao diâmetro. FONTE: SANQUETTA et al. (2014)

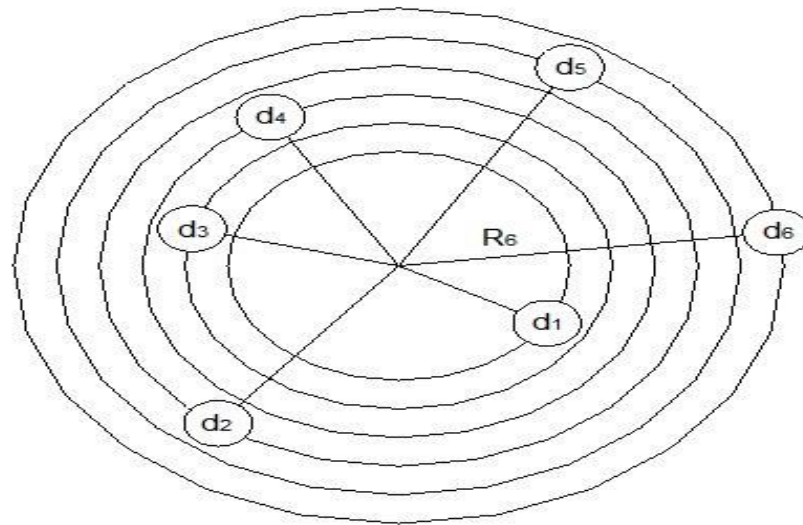


**Figura 3:** Seleção Proporcional à altura. FONTE: SANQUETTA et al. (2014)

### 3.3.2 MÉTODO DE PRODAN

O método de Prodan consiste na inclusão das árvores, que, por sua vez, baseia-se na distância em relação ao ponto amostral, ou seja, a seleção do indivíduo se dá pela probabilidade proporcional à distância (Figura 4).

Para Péllico Netto e Brenda (1997), o método se procede com a inclusão e medição das seis árvores mais próximas do ponto amostral definido, onde o indivíduo mais distante é considerado árvore marginal. Sua área assume um formato circular e a sexta árvore é utilizada como referência para cálculo do raio amostral.

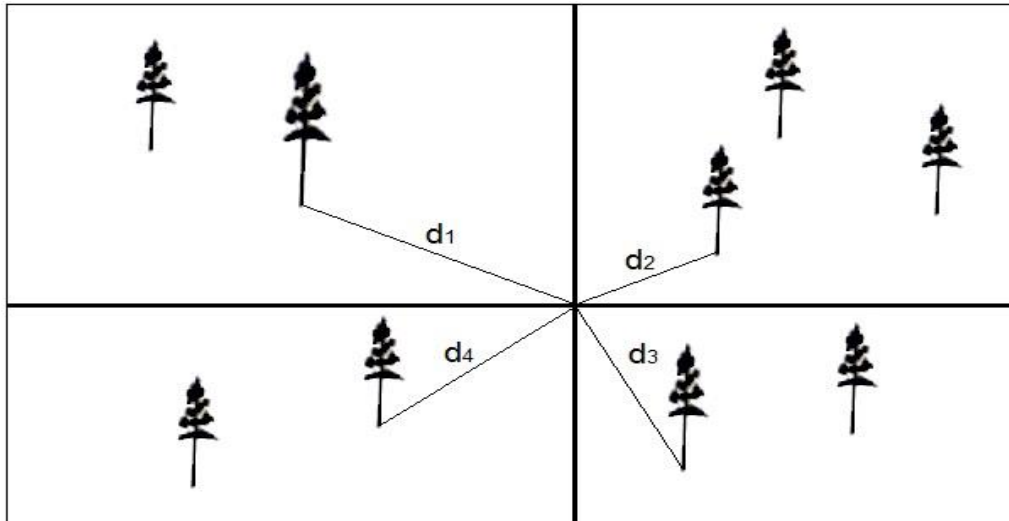


**Figura 4:** Procedimento para a inclusão de árvores no método de Prodan. FONTE: PÉLLICO NETTO e BRENDA. (1997)

### 3.3.3 MÉTODO DE QUADRANTES

O método de Quadrantes é um método que usualmente é selecionado como alternativa do método de Área Fixa para estudo fitossociológicos no Brasil (SANQUETA et al. ,2014). O método tem como principais vantagens o ganho de em campo e não necessita de demarcar parcelas. Contudo, sua limitação consiste no número de árvores amostradas em cada ponto, sendo necessários vários pontos amostrais distribuídos aleatoriamente no local da avaliação (DIAS, 2005).

O procedimento de amostragem deste método consiste em selecionar pontos ou árvores de referência que serão pontos de intercessão entre duas linhas perpendiculares, formando, assim, quatro Quadrantes (Figura 5). Em seguida, registra-se a árvore mais próxima ao ponto de origem de cada quadrante. (Morisita apud MARTINS, 1993).



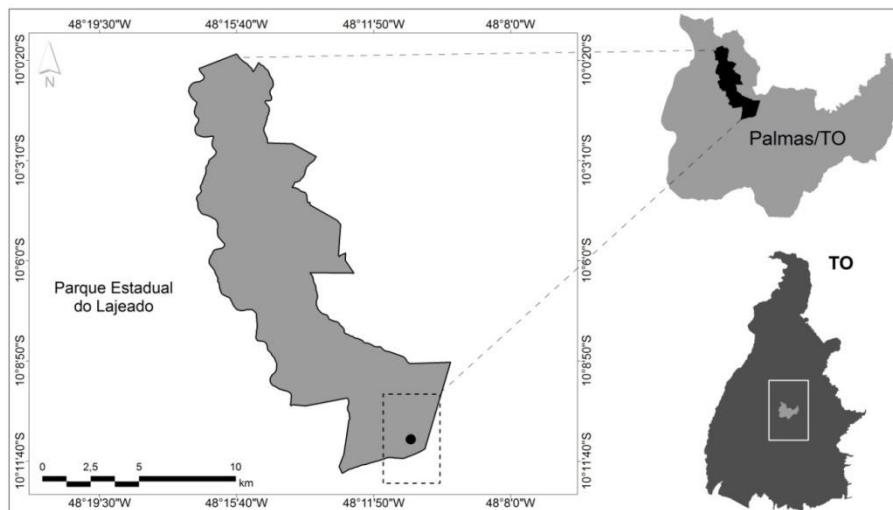
**Figura 5:** Procedimento de inclusão de árvores por meio do método de Quadrantes. FONTE: SANQUETTA et al. (2014)

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em um fragmento de cerradão de 2,16 hectares situado entre os paralelos  $10^{\circ} 10' 55''$  e  $10^{\circ} 11' 20''$  de latitude sul e entre os meridianos  $48^{\circ} 10' 50''$  e  $48^{\circ} 10' 30''$  de longitude oeste, pertencente ao Parque Estadual do Lajeado.

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, a 500 m de altitude (Figura 6).



**Figura 6:** Localização da área de estudo em relação ao Município de Palmas e ao Estado do Tocantins.

O solo predominante na referida área de estudo, de acordo com a classificação da Embrapa (2007), é o Latossolo Vermelho Escuro, não hidromórfico, com horizonte B latossólico, apresentando relação molecular Ki baixa, inferior a 1,9. Os solos em sua maior parte são álicos, ou seja, com percentagem de saturação de alumínio superior a 50%, atingindo até valores próximos a 95%. Apresentam textura média e são normalmente muito profundos ou profundos, bem drenados, com sequência de horizontes A, B e C e com transições difusas e graduais entre os subhorizontes.

A região apresenta relevo plano e ondulado; o clima, conforme a classificação de Koppen e Geiger (1928) e Thornthwaite (1948), é do tipo C2wA'a', caracterizado pela ocorrência de duas estações: uma estação seca, de maio a setembro, e uma estação chuvosa, de outubro a abril, sendo úmido e sub-úmido, com moderada deficiência hídrica no inverno. O índice de umidade positivo varia de 0 a 40%, com total pluviométrico chegando a 1700 mm ao ano.

## **4.2 AMOSTRAGEM**

Um censo florestal foi realizado na área do fragmento de cerradão, onde foram amostradas e identificadas todas as árvores vivas em pé, com DAP (diâmetro tomado à 1,30 m do solo) igual ou superior a 5 cm. Todas as árvores amostradas tiveram as variáveis DAP e altura total mensuradas. Os diâmetros foram medidos utilizando uma suta e a medição da altura foi realizada com o auxílio de uma régua telescópica de 15 m. Alturas superiores a 15 m foram estimadas visualmente, tomando como referência a própria régua.

O DAP foi medido em duas direções perpendiculares, pois grande parte dos troncos apresenta seção irregular. Assim, o DAP da árvore foi calculado a partir da média quadrática dos dois diâmetros tomados perpendicularmente entre si.

Para árvores com mais de um fuste saindo abaixo do DAP, foi realizado a medição do DAP e da altura total de cada fuste separadamente, os quais foram enumerados com etiquetas metálicas. Assim, calculou-se a área seccional para cada fuste, sendo a área basal resultado da soma das áreas seccionais de todos os fustes identificados com  $DAP \geq 5,0$  cm. Para efeito do cálculo da densidade de árvores por espécie e por hectare, foi considerado que os fustes perfilhados formam um único indivíduo, evitando, dessa forma, superestimar a densidade de indivíduos (MENDONÇA et al., 2008).

Coletas botânicas foram realizadas e o material coletado (material vegetativo e fértil) foi prensado e seco em estufa (MORI et al., 1985); sua identificação botânica – família, gênero

e espécie –, (APG III, 2009), foi realizada *in loco* ou por meio de consultas às chaves analíticas, no herbário da Universidade de Brasília (UnB) e aos especialistas.

#### 4.2.1 MÉTODO DA ÁREA FIXA

Dentro do conjunto de dados advindos do censo, foram lançadas 27 parcelas de 20 x 20 metros (400 m<sup>2</sup>) por meio do processo de amostragem aleatório, obedecendo ao método de Área Fixa (AF).

As fórmulas utilizadas para estimar a área basal por hectare e o número de árvores por hectare (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997; PRODAN, 1997) são:

*-Fator de Proporcionalidade*

$$F = \frac{A}{a} \quad (1)$$

onde: A= área de um hectare em m<sup>2</sup>; a= área amostrada em m<sup>2</sup>.

*- Estimativa da área basal*

$$G = \left( \sum_{i=1}^m g_i \right) F \quad (2)$$

onde: G= área basal por hectare; g<sub>i</sub>= área seccional da árvore.

*- Estimativa do número de árvore por hectare*

$$N = mF \quad (3)$$

onde: N= número de árvores por hectare; F= fator de proporcionalidade; m= número total de indivíduos amostrados.

#### 4.2.2 MÉTODO DE PRODAN

Dentro dos limites das parcelas fixas selecionadas, foi lançado uma unidade amostral por parcela e o centro de cada área foi o ponto amostral. As fórmulas para estimar a área basal por hectare e o número de árvores por hectare (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997; PRODAN, 1997) são:

*- Estimativa da área basal*

$$G = \frac{d_1^2 + d_2^2 + d_3^2 + d_4^2 + d_5^2 + \frac{d_6^2}{2}}{R_6^2} . 2500 \quad (4)$$

onde:  $G$ = área basal por hectare;  $d_i$ = diâmetro à altura do peito (DAP) de cada árvore da unidade;  $R_6$ = raio da sexta árvore medida em metros.

- *Estimativa do número de árvore por hectare*

$$N = \frac{55.000}{\pi R_6^2} \quad (5)$$

- *Estimativa da área equivalente de cada ponto*

$$A = \pi R_6^2 \quad (6)$$

onde:  $R_6$ = raio da sexta árvore medida em metros.

### 4.2.3 MÉTODO DE STRAND

Para o método de Strand, as unidades amostrais foram lançadas nos mesmos locais de ocorrência das parcelas fixas escolhidas. Foi traçada uma linha com o comprimento de 20 metros no meio de cada parcela e foram amostrados todos os indivíduos arbóreos à esquerda que tivessem sua distância, em relação à linha, menor que a metade de sua altura. As equações para estimar a área basal por hectare e o número de árvores por hectare (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997; PRODAN, 1997) são:

- *Estimativa da área basal*

$$G = \frac{\sqrt{FAB}}{10} \sum_{i=1}^m d_i \quad (7)$$

onde:  $G$ = área basal por hectare;  $FAB$ = fator de área basal;  $d_i$ = diâmetro das árvores selecionadas, em centímetros.

- *Estimativa do número de árvores por hectare*

$$N = \frac{10.000 \cdot K^2}{L} \sum_{i=1}^m \left( \frac{1}{h_i} \right) \quad (8)$$

onde: L= comprimento da linha em metros; h<sub>i</sub>= altura da árvore, em metros; K = fator de proporcionalidade entre a altura das árvores e a distância à linha (L).

- *Estimativa da área equivalente em hectare de cada árvore amostrada*

$$a_{ej} = 2K \cdot \frac{d_j}{2} \cdot L / 10000 \quad (9)$$

onde: d<sub>j</sub>= é o diâmetro da árvore em metros; L= comprimento da linha em metros; K = fator de proporcionalidade entre a altura das árvores e a distância à linha (L).

#### 4.2.4 MÉTODO DE QUADRANTES

Nas mesmas áreas em que ocorreu a medição dos indivíduos pelo método de Área Fixa, foi lançado um ponto quadrante para cada parcela amostrada. As equações para estimar a área basal por hectare e o número de árvores por hectare (PÉLLICO NETTO e BRENA, 1997; PRODAN, 1997) são:

- *Estimativa do número de árvores por hectare*

$$N = \frac{10.000 * [4 (4n - 1)]}{\sum(\pi r^2)} \quad (10)$$

onde: N = número de indivíduos por hectare; n= número total de Quadrantes instalados; r = é a distância (em metros) do ponto (1,2,3,4 ..., 484) à árvore mais próxima no quadrante (1,2,3,4).

- *Estimativa da área basal por hectare*

$$G = \left( \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4}{4} \right) \cdot N \quad (11)$$

onde: G= área basal por hectare; N= número de árvores por hectare

- *Estimativa da área equivalente em hectare de cada árvore amostrada*

$$d_m = \sum_1^n \frac{d_c}{n} \quad (12)$$

onde:  $d_m$ =distância média árvore-ponto, em metros;  $d_c$  = distância corrigida, em metro, de cada indivíduo;  $n$ = número de indivíduos amostrados.

$$A_{eq} = \frac{(d_m^2 \cdot n)}{10000} \quad (13)$$

onde:  $A_{eq}$  = área amostral equivalente, em hectare;  $d_m$ = distância média árvore-ponto, em metro;  $n$  = número de indivíduos amostrados.

### 4.3 COMPARAÇÃO ENTRE AS ESTIMATIVAS

Para a comparação entre os métodos de amostragem, optou-se por utilizar o teste L&O proposto por LEITE e OLIVEIRA (2002). O teste L&O consistiu em comparar as estimativas de área basal por hectare, número de indivíduos por hectare e o número de espécies encontradas por parcela com diferentes métodos analíticos. O procedimento para esta análise resulta na combinação do Teste F ( $F_{H_0}$ ) da correlação linear ( $r_{xy}$ ) entre dois métodos de amostragem.

### 4.4 SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

A suficiência amostral é conhecida como uma análise quantitativa e qualitativa que permite saber se uma determinada intensidade de amostragem é representativa ou não em uma área pré-estabelecida, considerando uma determinada variável de interesse.

Neste estudo, a suficiência amostral foi avaliada traçando curvas de rarefação do número esperado de espécies, baseadas no esforço amostral, para cada método de amostragem. Em seguida, foi eleito o estimador para cada método de amostragem que mais se aproximou do número de espécies levantadas pelo censo. O programa utilizado foi o Estimates 5.0 e os estimadores escolhidos foram Chao 1, Bootstrap, Jackknife 1 e Jackknife 2, representados pelas fórmulas abaixo (SANTOS, 2003).

- Chao 1

$$S_c = s + \frac{F_1^2}{2F_2} \quad (14)$$

onde  $S_c$  é a riqueza estimada,  $s$  é a riqueza observada,  $F_i$  é o número de espécies que têm exatamente  $i$  indivíduos em todas as amostras.



- *Bootstrap*

$$S_b = s + \sum (1 - p_i)^n \quad (15)$$

onde  $S_b$  é a riqueza estimada,  $s$  é a riqueza observada, e  $p_i$  é a proporção das amostras  $n$  que contêm a espécie  $i$ . Estes passos devem ser realizados de 100 a 500 vezes no computador.

- *Jacknife 1*

$$S_j = s + Q_1 \frac{n-1}{n} \quad (16)$$

onde  $S_j$  é a riqueza estimada,  $s$  é a riqueza observada,  $Q_1$  é o número de espécies com um indivíduo que ocorrem em exatamente  $j$  amostras, e  $n$  é o número de amostras.

- *Jacknife 2*

$$S_j = s + \frac{Q_1(2n-3)}{n} - \frac{Q_2(n-2)^2}{n(n-1)} \quad (17)$$

onde  $S_j$  é a riqueza estimada,  $s$  é a riqueza observada,  $Q_1$  é o número de espécies com um indivíduo que ocorrem em exatamente  $j$  amostras,  $Q_2$  é o número de espécies com dois indivíduos que ocorrem em exatamente  $j$  amostras e  $n$  é o número de amostras.

#### 4.5 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

A flora arbórea do cerradão foi caracterizada a partir da sua diversidade florística, riqueza e composição. A diversidade florística foi avaliada em termos de índices que expressam dois componentes: o número relativo de espécies (diversidade) e a uniformidade da distribuição da abundância entre as espécies da comunidade (equabilidade). O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) foi utilizado para avaliar a diversidade florística. Em geral, seu valor varia de 1,5 a 3,5, e em casos excepcionais chegam a 4,5 (FELFILI e REZENDE, 2003).

O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) é calculado a partir da seguinte fórmula (MAGURRAN, 1988):

$$H' = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad (18)$$

onde:  $H'$  = Índice de Shannon-Wiener;  $p_i$  = Proporção da espécie  $i$  em relação ao número total de espécies;  $i$  = Espécie ( $i = 1, 2, 3, \dots, S$ );  $\ln$  = Logaritmo neperiano base  $n$ .

O índice de Pielou expressa a abundância relativa das espécies dentro da mesma amostra ou comunidade. Este índice é obtido a partir da seguinte fórmula (KENT e COKER, 1992):

$$J' = \frac{H'}{\ln S} \quad (19)$$

onde:  $J'$  = Índice de Equabilidade de Pielou;  $H'$  = Índice de Shannon-Weeiner;  $\ln$  = Logaritmo neperiano base  $n$ ;  $S$  = Número total de espécies.

Para analisar se os métodos de amostragem interferem no grau de dispersão das espécies presentes no censo, foi utilizado o índice de dispersão de Morisita. Foram comparadas somente as espécies em comum com todos os métodos e que tivessem no mínimo 2 indivíduos em uma unidade amostral.

O pacote utilizado para estimar este índice foi no software livre R project usando a função "dispindmorisita" do pacote vegan (Oksanen et al., 2013). Esse índice é estimado pela seguinte expressão:

$$IM_i = \frac{\sum_{j=1}^{U_T} n_{ij}(n_{ij}-1)}{n_i(n_i-1)} \quad (20)$$

onde:  $n_{ij}$  = número de indivíduos da  $i$ -ésima espécie na  $j$ -ésima parcela;  $n_i$  = número total de indivíduos da  $i$ -ésima espécie;  $U_T$  = número total de parcelas; e  $j = 1, 2, \dots, U_T$ .

Se:  $IM_i=1$  a dispersão das espécies é ao acaso ou aleatória;  $IM= 2$ , a dispersão é agrupada ou contagiosa e  $ID= 3$ , a dispersão é uniforme ou regular.

A significância dos valores de  $IM_i$  foram testados pela estatística  $F$ :

$$F_i = \frac{IM_i(n_i - 1) + U_T - n_i}{U_T - 1} \quad (21)$$

onde:  $F_i$  é comparado com o  $F$  tabelado com  $U_T-1$  graus de liberdade.

Para corroborar os resultados obtidos dos índices de diversidade e de equabilidade, foram traçados Perfil de Diversidade (HILL, 1973) da área para cada método de amostragem, a fim de visualizar e comparar graficamente a diferença entre os métodos ao estimar a diversidade da comunidade. O programa utilizado para realizar a análise foi o Past.

Riqueza é o número de espécies encontradas em um local (SOUZA e SILVA, 2013). Inicialmente, a riqueza estimada pelos métodos de amostragem foi calculada, em percentual, em relação ao censo.

A composição florística de uma vegetação consiste em identificar e apresentar as espécies ocorridas no local alvo. Para uma análise comparativa, foi elaborada uma matriz de presença (número de indivíduos) e ausência (0) das espécies encontradas no censo, com relação às espécies amostradas pelos quatro métodos de amostragem (SOUZA e SOARES, 2013).

O Índice de Similaridade de Jaccard (BROWER e ZAR, 1984) tem como funcionalidade expressar numericamente o grau de similaridade de comunidades diferentes, entretanto, ele será utilizado para comparar uma mesma comunidade estimada por métodos de amostragem diferentes, permitindo, assim, analisar o quanto os métodos divergem ou não entre si. O programa utilizado para estimar este índice foi o software livre R project usando a função "vegdist" do pacote vegan (Oksanen et al., 2013).

O cálculo se procedeu por meio da fórmula apresentada abaixo (BROWER e ZAR, 1984):

- *Índice de Similaridade de Jaccard*

$$S_{ij} = \frac{c}{a + b - c} \quad (22)$$

onde: a = número de espécies ocorrentes no ambiente; b = número de espécies ocorrentes; c = número de espécies comuns.

#### **4.6 ESTRUTURA HORIZONTAL**

Para descrever a estrutura horizontal da comunidade vegetal arbórea-arbustiva do cerrado, foram utilizados os parâmetros clássicos de Müeller-dombois e Elleberg (1974): Densidade ou Abundância, Dominância, Frequência, Valor de Importância (IVI) e Valor de Cobertura (IVC).

Foi realizada a análise fitossociológica das amostras por meio do Índice de Valor de Importância (IVI) das espécies. Este índice reflete o grau de importância ecológica de uma determinada espécie ou família, integrando dados estruturais e florísticos (KENT e COKER, 1994). O IVI consiste na soma de três componentes, sendo duas quantitativas, a abundância, que representa a densidade de indivíduos, e a dominância, que expressa sua ocupação em termos de área basal, e uma qualitativa, a frequência, baseada na presença/ausência da espécie

ou família em cada unidade amostral e representa sua distribuição espacial (KENT e COKER, 1992; MÜELLER-DOMBOIS e ELLEMBERG, 1974).

**Tabela 1:** Parâmetros Fitossociológicos.

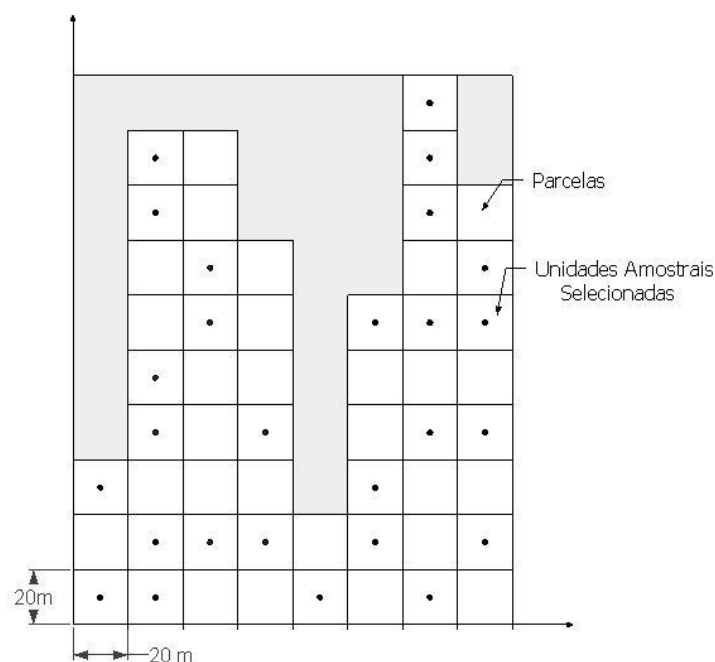
Variáveis fitossociológicas	Unid.	Fórmula
Densidade Absoluta da espécie i ( $DA_i$ )	ind.ha <sup>-1</sup>	$DA_i = \frac{N_i}{A}$
Densidade Relativa da espécie i ( $DR_i$ )	%	$DR_i = \frac{DA_i}{\sum_{i=1}^n DA_i} \cdot 100$
Dominância Absoluta da espécie i ( $DoA_i$ )	m <sup>2</sup> .ha <sup>-1</sup>	$DoA_i = \frac{G_i}{A}$
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 ( $IVI_i$ )	%	$IVI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$

$G_i$  = Área basal da espécie i;  $F_i$  = Número de parcelas onde ocorreu a espécie i;  $A$  = Área total amostrada.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 AMOSTRAGEM

A Figura 7 apresenta o desenho esquemático do total da área levantada (censo) subdividida em parcelas de 20 x 20 metros e as 27 parcelas selecionadas (unidades amostrais), indicando onde ocorreu a amostragem pelos métodos de amostragem de AF, S, P e Q.



**Figura 7:** Desenho esquemático do total da área amostrada e a localização as 27 unidades amostrais selecionadas.

As estimativas da área basal por hectare e do número de indivíduos por hectare de cada método de amostragem frente ao censo encontram-se na Tabela 2. De acordo com os valores estimados nos diferentes métodos de amostragem, para o número de indivíduos por hectare, os métodos de AF (+1,17%) e S (+8,10 %) superestimaram o valor real, enquanto que os métodos de P (-11,85%) e Q (-37,%) subestimaram esse valor. Entretanto, o método de AF obteve a estimativa do número de indivíduos por hectare mais próxima ao censo.

Na estimativa da área basal por hectare, o método de AF (+2,01%) foi o único que a superestimou. Já os métodos S, P e Q a subestimaram em -8,78%, -33,73% e 1,49% respectivamente, quando comparada aos valores do censo florestal. Observou-se que o método de Q foi o mais próximo da área basal real da comunidade florestal em estudo.

Nota-se que o método de amostragem de S apresentou a menor área equivalente, e, mesmo com a menor área amostrada, as estimativas de área basal e número de espécies foram superiores que as encontradas no método de P e Q.

**Tabela 2:** Comparativo da área basal (G) por hectare, número de indivíduos por hectare (N) e a área amostrada em hectares de cada método de amostragem frente ao censo florestal. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.

<b>Estimativas</b>	<b>Censo</b>	<b>AF</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>
<b>N/ha</b>	1147	1160	1240	1011	718
<b>(%)</b>	-	1,17	8,1	-11,85	-37,35
<b>G/ha</b>	16,12	16,44	14,7	10,68	15,88
<b>(%)</b>	-	2,01	-8,78	-33,73	-1,49
<b>Área equivalente (ha)</b>	2,16	1,08	0,14297	0,18602	0,15558

Diante dos resultados, assumindo o erro admissível de 20%, os métodos de AF e S são os que melhor estimam a área basal e o número de árvores por hectare. Sabe-se que para lançar unidades amostrais por meio do método de amostragem de AF demanda consideravelmente mais tempo que lançar parcelas de área variável (S, P e Q), todavia, não foi objeto de estudo analisar o tempo de amostragem de cada método. Recomenda-se aumentar o esforço amostral quanto se optar pelo uso dos métodos de amostragem de P e Q.

No estudo de Moscovich et al. (1999), que compararam a precisão das estimativas da área basal e o número de indivíduos por hectare, utilizando os métodos de amostragem de Strand, Prodan, Bitterlich e Área Fixa em uma Floresta de Araucária angustifolia, localizada na Floresta Nacional de São Francisco de Paulo, RS, chegou-se à conclusão que o método de Strand é o que melhor estima a área basal e o número de indivíduos por hectare.

Já Druszcz et al. (2012), em estudo comparativo do método de amostragem de Bitterlich com o de Área Fixa com parcela circular em um plantio de *Pinus taeda*, localizada na fazenda Boa Vista, PR, verificou-se que o método de Área Fixa sobressaiu-se na estimativa do número de indivíduos por hectare, e Bitterlich na estimativa da área basal por hectare.

A Tabela 3 apresenta os resultados do teste L&O. Quanto ao grau de correlação, para a variável número de indivíduos por hectare, observou-se que o maior grau de correlação ocorreu entre os métodos de amostragem AF e S, em seguida, P e Q. O mesmo comportamento foi observado para o parâmetro de área basal por hectare.

## 5.2 COMPARAÇÃO ENTRE AS ESTIMATIVAS

Quanto aos resultados do teste F, não houve diferença significativa entre os métodos de AF comparado com S, e de AF com P na estimativa dos números de indivíduos por

hectare. Com relação à estimativa da área basal por hectare, as comparações significativas a 95% de probabilidade foram: AF comparado com P e S comparado com P.

Entretanto, para a estimativa do número de espécies amostradas por unidade amostral, não foi encontrado nenhuma semelhança entre os métodos.

**Tabela 3:** Coeficiente de correlação e teste F (F Ho) para as variáveis de número de árvores por hectare, área basal por hectare e número de espécies por parcela envolvendo os métodos de Área Fixa (AF), Strand (S), Prodan (P) e Quadrantes (Q).

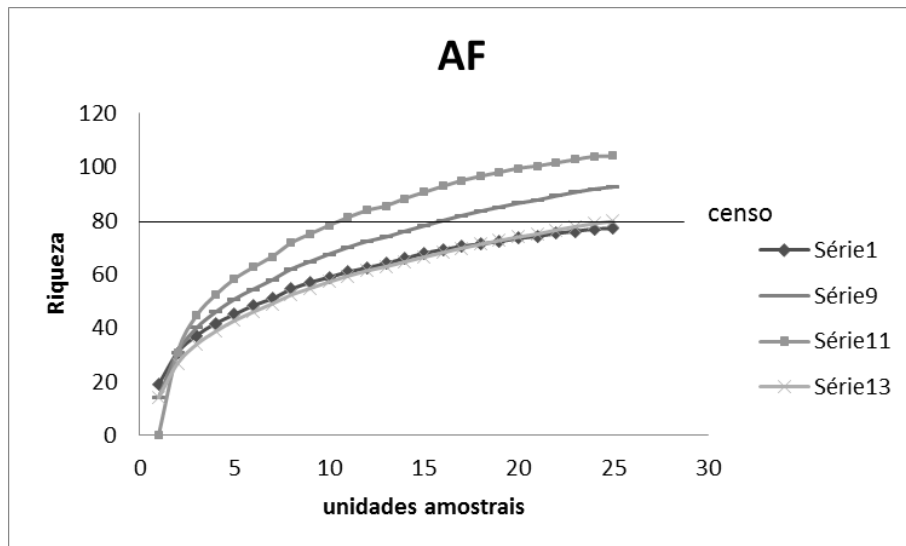
Variável	Método		Correlação	F (Ho)	
N/ha	AF	S	0,7431	1,6805	ns
	AF	P	0,4337	0,8724	ns
	AF	Q	0,1870	4,4227	*
	S	P	0,4689	3,4880	*
	S	Q	0,1719	9,9426	*
	P	Q	0,7739	4,2341	*
G/ha	AF	S	0,6609	2,2802	ns
	AF	P	0,2321	6,2487	*
	AF	Q	0,5996	1,5521	ns
	S	P	-0,1223	16,1480	*
	S	Q	0,1732	0,5804	ns
	P	Q	0,4765	1,8752	ns
Número de espécies	AF	S	0,2690	462,8461	*
	AF	P	0,1537	1220,1374	*
	AF	Q	0,0991	2329,4876	*
	S	P	-0,0336	48,8158	*
	S	Q	-0,0861	160,2092	*
	P	Q	0,6522	49,2591	*

ns= não significativo a 95% de Probabilidade; \*=significativo a 95% de Probabilidade

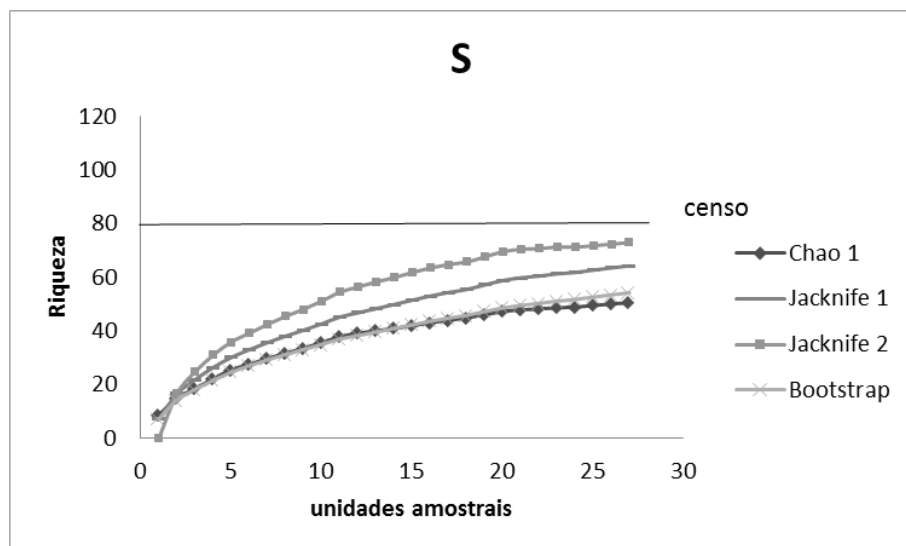
Farias et al. (2002) realizou um estudo que visou comparar os métodos de amostragem de Área Fixa e de Bitterlich em diferentes aberturas (K=1, K=2 e K=4). Após análises, o autor verificou que não houve diferença significativa nas estimativas do número de árvores e área basal por hectare, entretanto, houve diferença entre os métodos na estimativa do número de espécies.

### 5.3 SUFICIÊNCIA AMOSTRAL DOS MÉTODOS DE AMOSTRAGEM

As Figuras de Figura 8 a Figura 11 apresentam graficamente a suficiência amostral de cada método de amostragem, representada pelas curvas de rarefação geradas por meio dos estimadores Chao 1, Jacknife 1, Jacknife 2 e Bootstrap.

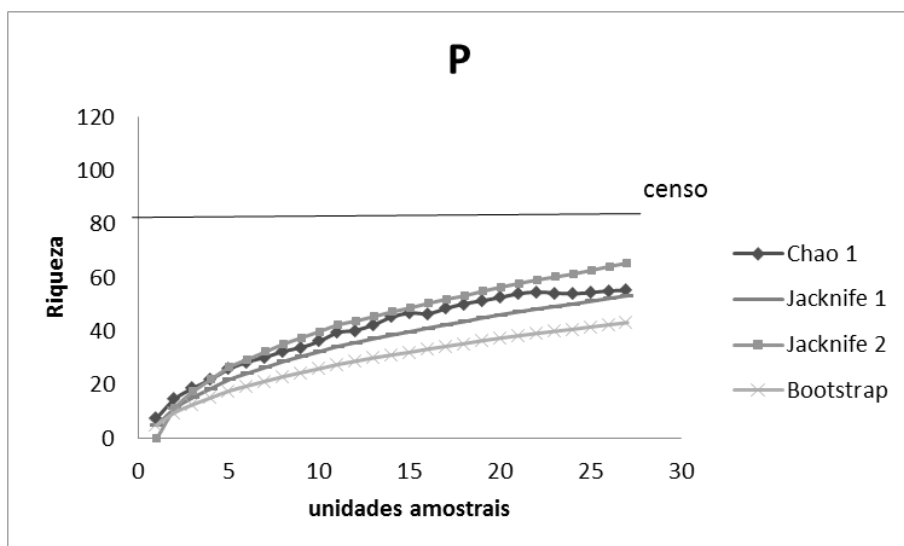


**Figura 8:** Curva de rarefação da riqueza em função do esforço amostral do método de amostragem de Área Fixa (AF).

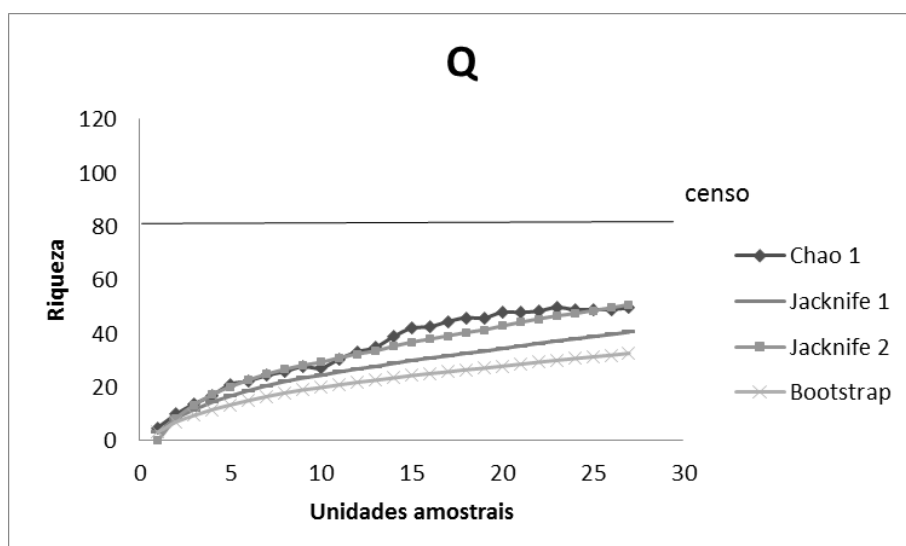


**Figura 9:** Curva de rarefação da riqueza em função do esforço amostral dos métodos de amostragem de Strand (S).





**Figura 10:** Curva de rarefação da riqueza em função do esforço amostral dos métodos de amostragem de Prodan (P) e Quadrantes (Q).



**Figura 11:** Curva de rarefação da riqueza em função do esforço amostral dos métodos de amostragem de Quadrantes (Q).

Observa-se que todas as curvas apresentaram graficamente diferenças no seu comportamento, mesmo se tratando de uma mesma comunidade, o que demonstra que a escolha do melhor estimador pode variar de acordo com o número de unidades amostrais.

O número de indivíduos amostrados foi diretamente proporcional com a riqueza amostrada, sendo os métodos de amostragem AF, S, P e Q, em ordem decrescente, os que melhor estimaram a riqueza.

Para todos os métodos de amostragem, o estimador Jackknife 2 estimou o maior número de espécies. No método de AF, os estimadores Jackknife 1 e 2 superestimaram a

riqueza comparada com o número de espécies levantada pelo censo, todavia, ao se trabalhar com o método de AF, o algoritmo que melhor estima a riqueza é o Bootstrap.

Observou-se também que todos os estimadores utilizados nos métodos de amostragem de S, P e Q subestimaram a riqueza máxima da comunidade, sendo assim, o estimador que mais se aproximou do número de espécies da área foi o Jacknife 2.

De forma geral, a Tabela 4 apresenta o estimador de riqueza escolhido para cada método de amostragem, a riqueza máxima estimada para a comunidade estudada e a variação quanto ao censo levantado. Percebe-se que, mesmo utilizando estimadores de riqueza, os métodos de amostragem de P e Q não conseguiram atingir o erro requerido. Logo, recomenda-se aumentar o esforço amostral ao optar por estes métodos.

**Tabela 4:** Estimadores de riqueza escolhido e riqueza máxima estimada por meio de cada método de amostragem. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.

	AF	S	P	Q
Estimador Escolhido	Bootstrap	Jacknife 2	Jacknife 2	Jacknife 2
Riqueza estimada	80	70	64	51
(%)	-2,43	-14,63	-21,95	-37,8

Os resultados obtidos demonstram que, quanto maior o tamanho da amostra ou maior esforço amostral, mais espécies serão incluídas na curva, independente do estimador, tendendo ao constante crescimento da riqueza (Magurran, 2004).

#### 5.4 CARACTERIZAÇÃO FLORÍSTICA E DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL

Na Tabela 5, observa-se que todos os métodos de amostragem subestimam o índice de diversidade de Shannon-Weinner, pois, de forma geral, a amostragem não consegue coletar todas as espécies de uma região (Krebs, 1999). Para o índice de Pielou, todos os métodos de amostragem superestimaram o índice, demonstrando, assim, que estes métodos tendem a estimar uma distribuição mais igualitária do número de indivíduos entre as espécies da comunidade. Verifica-se, portanto, que o método que melhor estima ambos os índices é o método de amostragem de AF.

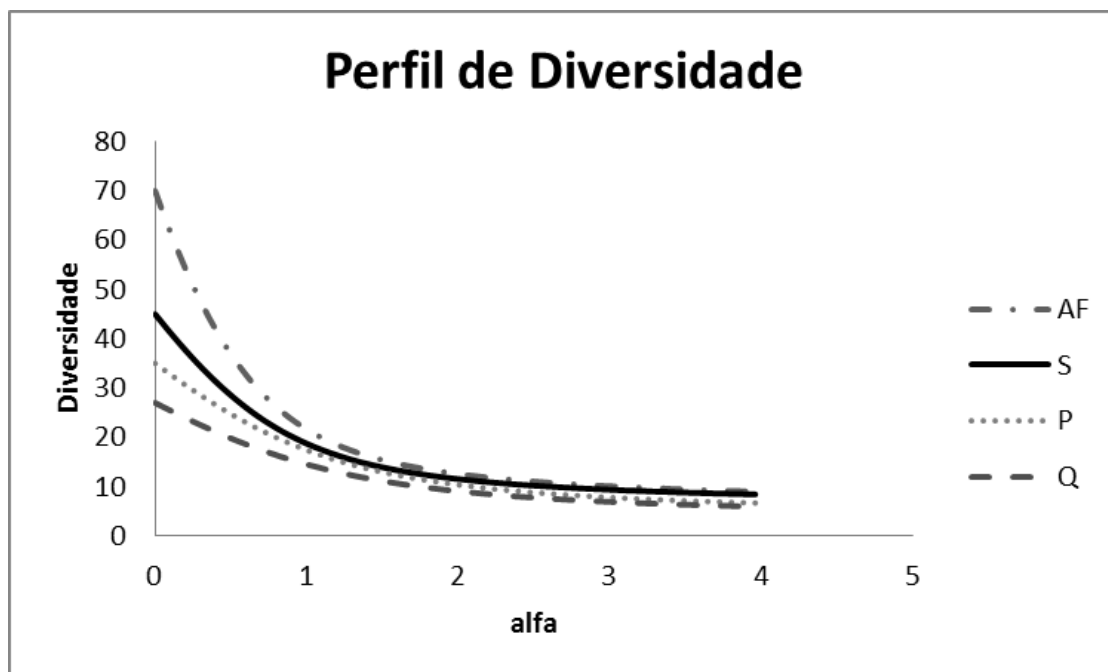
**Tabela 5:** Estimativa do índice de Shannon-Weinner e de Pielou para o censo e para cada método de amostragem. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.

	<b>CENSO</b>	<b>AF</b>	<b>S</b>	<b>P</b>	<b>Q</b>
<b>Nº de espécies</b>	82	69	45	35	27
<b>Shannon- Weinner</b>	3,17031	3,08681	2,95739	2,87596	2,6751
<b>%</b>		-2,6341	-6,71606	-9,28456	-15,6204
<b>Pielou</b>	0,71551	0,72415	0,77244	0,89117	0,81166
<b>%</b>		1,2064	7,9558	24,55	13,437

Medeiros, D. A (2004) encontrou, para uma área de Cerradão, o valor de índice de Shannon pelo método de amostragem de Área Fixa bem próximo ao estimado para a área em estudo, 3,05. O valor gerado pelo método de Quadrantes foi de 3,10, distante do valor encontrado neste estudo.

Para corroborar os resultados dos cálculos dos índices de diversidade, a Figura 12 apresenta o perfil de diversidade da mesma comunidade dada por diferentes métodos de amostragem ao longo de diferentes métricas, ou seja, a relação de riqueza e equabilidade. No gráfico, o número de espécies é apresentado no eixo y, quando  $\alpha=0$ . Conforme o valor de “alfa” se distancia da origem, menor é o peso dado a espécies raras, interferindo na estimativa da diversidade do fragmento florestal.

Observa-se que em todas as métricas utilizadas a curva do método de AF representou a máxima diversidade da comunidade, seguindo pelos métodos de S, P e Q, respectivamente. Nota-se, também, que a partir de  $\alpha \geq 2$ , não houve diferença significativa entre os métodos.



**Figura 12:** Perfil de diversidade dos métodos de Área Fixa (AF), Strand (S), Prodan (P) e Quadrantes (Q).

Dados os resultados apresentados, verifica-se que o tamanho da amostra influencia diretamente na diversidade da comunidade. Infere-se, portanto, que há maior necessidade de aumentar o número de unidades amostrais para métodos de amostragem de baixa intensidade.

A Tabela 6 apresenta a distribuição espacial de 13 espécies em comum com censo e com todos os métodos de amostragem, calculada por meio do índice de dispersão de Morisita. Nota-se que as categorias das espécies apresentadas pelo método de AF não se diferiram das categorias presentes pelo censo florestal. Contudo, os métodos de S, P e Q interferiram fortemente na dispersão das espécies, tendendo ao agrupamento ou aleatorização dos indivíduos de uma mesma espécie. Os métodos de amostragem que menos se diferem quanto à dispersão das espécies do censo são, respectivamente, os métodos de AF, S, P e Q.

**Tabela 6:** Categorias provenientes do índice de dispersão de morisita das espécies em comum com o censo e os métodos de amostragem. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.

Espécies	CENSO	AF	S	P	Q
<i>Aspidosperma subincanum</i>	Regular	Regular	Agregada	Agregada	Agregada
<i>Byrsonima laxiflora</i>	Aleatória	Aleatória	Agregada	Agregada	Agregada
<i>Byrsonima sericea</i>	Regular	Regular	Aleatória	Aleatória	Aleatória
<i>Caryocar coriaceum</i>	Regular	Regular	Agregada	Agregada	Agregada
<i>Emmotum nitens</i>	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
<i>Erythroxylum daphnites</i>	Regular	Regular	Agregada	Aleatória	Aleatória
<i>Maprounea guianensis</i>	Regular	Regular	Regular	Aleatória	Agregada
<i>Miconia albicans</i>	Regular	Regular	Regular	Aleatória	Agregada
<i>Myrcia splendens</i>	Regular	Regular	Regular	Regular	Regular
<i>Parkia platycephala</i>	Regular	Regular	Aleatória	Agregada	Agregada
<i>Qualea parviflora</i>	Regular	Regular	Regular	Regular	Agregada
<i>Tapirira guianensis</i>	Regular	Regular	Regular	Regular	Aleatória
<i>Xylopia aromatica</i>	Regular	Regular	Regular	Agregada	Agregada

A **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a relação das espécies presentes em cada método de amostragem e suas respectivas famílias com número de indivíduos presentes no censo florestal da área e amostrados por cada método de amostragem.

As espécies que não foram amostradas em nenhum método de amostragem somam um total de 13. Essas espécies possuem baixa abundância local, cerca de 1 ou 2 indivíduos por hectare, sendo necessário o aumento do esforço amostral para o ingresso dessas espécies (MAGURRAN,2004). As espécies ausentes na amostragem são: *Agonandra brasiliensi*, *Connarus perrottetii*, *Couepia grandiflora*, *Himatanthus obovatus*, *Hymenaea martiana*, *Kielmeyera coriácea*, *Leptolobium dasycarpum*, *Mouriri pusa*, *Ocotea pulchella*, *Parkia pendula*, *Schefflera vinosa*, *Tetragastris altíssima*, *Thyrsodium spruceanum*. Contudo, 23 espécies são comuns a todos os métodos de amostragem. Quanto ao número de famílias, apenas a família *Opiliaceae* não foi amostrada por nenhum método de amostragem.

O método de amostragem que apresentou a maior riqueza da comunidade estudada foi o método de AF, totalizando 69 espécies. As espécies amostradas exclusivas neste método foram: *Agonandra brasiliensis*, *Bocageopsis multiflora*, *Casearia arbórea*, *Connarus perrottetii*, *Hirtella glandulosa*, *Hymenaea martiana*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Inga alba*,

*Miconia cuspidata*, *Mouriri glazioviana*, *Ocotea pulchella*, *Ouratea ovalis*, *Parkia pendula*, *Piptocarpha macropoda*, *Qualea grandiflora*, *Tapirira guianensis* e *Vatairea macrocarpa*.

Porém, não houve nenhuma espécie de ocorrência exclusiva nos métodos de S, P e Q, ou seja, todas as espécies amostradas pelos métodos de área variável estão presentes na amostragem de AF. Isso pode ser explicado pelo fato de que os pontos amostrais estavam localizados nos mesmos locais onde foram lançadas as parcelas de AF e, conseqüentemente, a riqueza máxima amostrada seria por meio do método de AF.

**Tabela 7:** Tabela de presença e ausência de espécies com suas respectivas famílias de cada método de amostragem, juntamente com o número de indivíduos presente no censo e amostrada por cada método. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.<sup>1</sup>

Família	Espécie	CENSO	AF	S	P	Q
ANACARDIACEAE	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	169	92	33	15	10
	<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D.Mitchell	32	12	-	-	1
	<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	1	-	-	-	-
ANNONACEAE	<i>Bocageopsis multiflora</i> (Mart.) R.E. Fr.	10	1	-	1	-
	<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	205	110	23	7	5
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	6	3	-	-	-
	<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	30	12	3	2	2
	<i>Hancornia speciosa</i> Gomez.	6	4	1	1	1
	<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.)	1	-	-	-	-
	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce ex Müll. Arg.)	7	4	-	1	1
ARALIACEAE	<i>Schefflera vinosa</i> (Cham & Schltdl <sup>2</sup> .) Frodin & Fiasch	1	-	-	-	-
ASTERACEAE	<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker	8	4	-	-	-
BURSERACEAE	<i>Protium heptaphyllum</i> March.	13	8	2	-	-
	<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.)	1	-	-	-	-
CARYOCARACEAE	<i>Caryocar coriaceum</i> Wittm.	51	27	4	5	5
CHRYSOBALANACEAE	<i>Couepia grandiflora</i> Benth.	1	-	-	-	-
	<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	2	1	1	-	-
	<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.	1	1	1	1	-
	<i>Licania apetala</i> (E. Meyer) Fritsch.	13	8	-	-	1
	<i>Licania egleri</i> Prance.	10	4	1	-	-
	<i>Licania gardineri</i> (Hook f.) Fritsch.	3	2	1	-	-

Continua

**Tabela 7:** Tabela de presença e ausência de espécies com suas respectivas famílias de cada método de amostragem, juntamente com o número de indivíduos presente no censo e amostrada por cada método. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.<sup>1</sup>

Família	Espécie	CENSO	AF	S	P	Q
	<i>Licania kunthiana</i> Hook. f.	2	1	-	-	-
CLUSIACEAE	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart.	1	-	-	-	-
CONNARACEAE	<i>Connarus perrottetii</i> (DC.) Planch.	1	-	-	-	-
	<i>Connarus suberosus</i> Planch	12	3	-	-	-
	<i>Rourea induta</i> Planch	1	1	-	-	-
DILLENACEAE	<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.	6	2	1	-	-
EBENACEAE	<i>Diospyros hispida</i> Alph. D. C.	2	2	-	-	-
	<i>Dyospiros sericea</i> (Bernh.)	6	1	1	-	-
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.	36	18	3	5	6
EUPHORBIACEAE	<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	3	1	-	-	-
	<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.	50	28	11	5	2
FABACEAE	<i>Dalbergia densiflora</i> Benth.	4	3	1	-	-
	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	6	5	1	-	1
	<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.	4	2	1	-	-
	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	4	1	1	-	-
	<i>Dimorphandra gardineriana</i> Tul.	4	2	1	1	-
	<i>Hymenaea martiana</i> Hayne.	1	-	-	-	-
	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne.	3	2	1	2	1
	<i>Hymenolobium petraeum</i> Duke.	1	1	-	-	-
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	21	3	-	-	-
	<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel.	2	-	-	-	-
FABACEAE	<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth.	2	-	-	-	-
	<i>Parkia platycephala</i> Benth.	54	20	7	4	3
	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	4	2	-	-	-
	<i>Tachigale vulgaris</i> L. G. Silva & H. C. Lima.	72	44	17	3	1
	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke.	4	1	-	-	-
	<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	26	10	1	-	-
	<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers.	278	152	38	19	13
LAURACEAE	<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez.	73	28	7	1	1
	<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	1	-	-	-	-
LYTHRACEAE	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	1	1	-	-	-
	<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl.	6	3	-	1	-
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth.	13	6	2 <sup>3</sup>	1	-

Continuação

**Tabela 7:** Tabela de presença e ausência de espécies com suas respectivas famílias de cada método de amostragem, juntamente com o número de indivíduos presente no censo e amostrada por cada método. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.<sup>1</sup>

Família	Espécie	CENSO	AF	S	P	Q
	<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	30	16	3	2	2
	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	24	15	3	2	1
	<i>Byrsonima sericea</i> A.Juss.	33	21	6	7	4
MALVACEAE	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) <sup>4</sup> A. Rob.	6	3	-	1	-
	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott. & Endl.	2	2	2	2	-
MELASTOMATACEAE	<i>Miconia albicans</i> (Swartz)	229	113	10	10	7
	<i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin.	42	18	3	2	1
	<i>Miconia pepericarpa</i> Mart. ex DC.	4	3	-	-	-
	<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	1	1	-	1	-
	<i>Mouriri pusa</i> Gardner.	2	-	-	-	-
MYRISTICACEAE	<i>Virola sebifera</i> Aubl.	27	16	3	4	1
MYRTACEAE	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	3	2	1	1	1
	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	416	220	50	38	28
OCHNACEAE	<i>Ouratea ovalis</i> (Pohl) Engl.	24	7	1	-	-
OPILIACEAE	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	1	-	-	-	-
PROTEACEAE	<i>Roupala montana</i> Aubl.	1	1	-	-	-
RUBIACEAE	<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	4	3	1	-	-
	<i>Ferdinandusa elliptica</i> Pohl. Pl. Bras.	14	6	3	1	-
SALICACEAE	<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	6	2	1	-	-
	<i>Casearia grandiflora</i> Camb.	2	2	1	-	-
SAPINDACEAE	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	5	2	-	-	-
SAPOTACEAE	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	29	11	1	1	1
SIMAROUBACEAE	<i>Simarouba versicolor</i> St. Hil.	9	2	2	-	-
SIPARUNACEAE	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	22	11	-	1	-
VOCHYSIACEAE	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	27	17	1	1	-
	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	2	1	-	-	-
	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	211	106	18	11	7
	<i>Vochysia gardneri</i> Warm.	26	11	3	1	1

Conclusão

Téo et al.(2014) avaliou e comparou os métodos de amostragem de Área Fixa, Strand, Prodan e Bitterlich em uma área de Floresta Ombrófila Mista em Leblon Regis, SC. Os



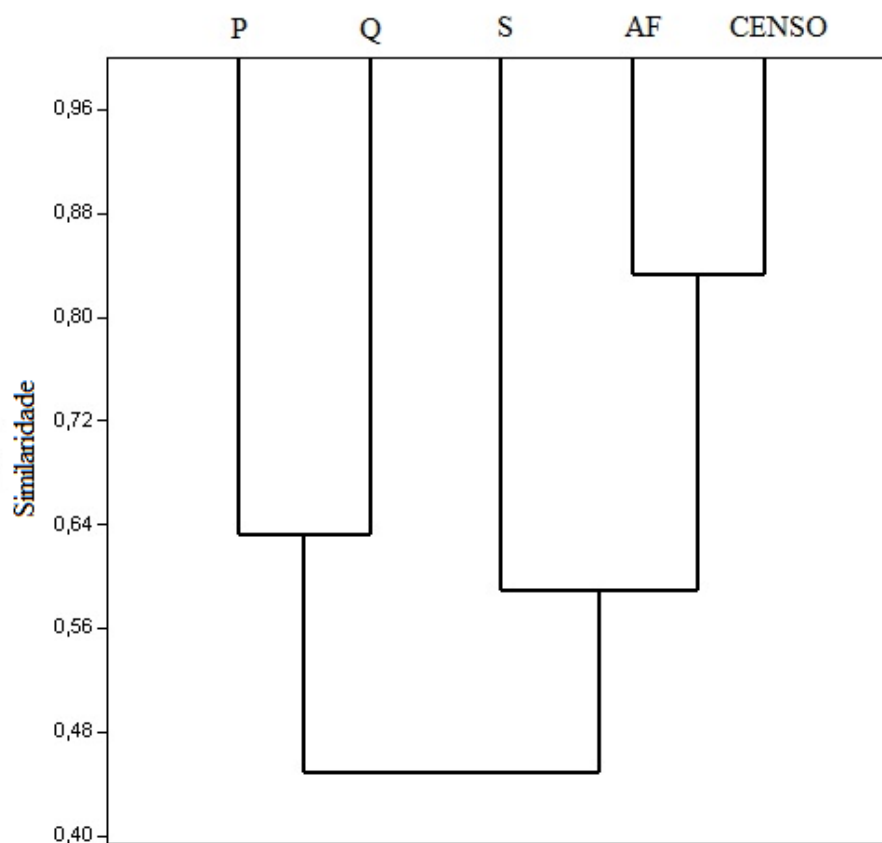
resultados encontrados apontam que o método de Área Fixa apresentou o maior número de espécies e famílias. Destaca-se que o mesmo comportamento foi encontrado no presente estudo.

A Tabela 8 apresenta os índices de similaridade de Jaccard obtidos pelos diferentes métodos de amostragem e o censo da mesma área. A similaridade florística entre o censo e o método de AF foi de 83,33%, superiores às similaridades dos métodos de S (53,57%), P (41,66%) e Q (32,14 %). Isso se deve ao maior número de indivíduos amostrados pelos métodos de AF, e, conseqüentemente, o maior número de espécies.

**Tabela 8:** Índices de similaridade de Jaccard. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.

	CENSO	AF	S	P	Q
CENSO		0,83333	0,53571	0,41667	0,32143
AF	-		0,64286	0,5	0,38571
S	-	-		0,56863	0,5
P	-	-	-		0,63158
Q	-	-	-	-	

Com base nesses coeficientes, elaborou-se um dendrograma de análise de agrupamento pelo método de ligação simples, em que no eixo y estão expressos em percentual o grau de similaridade entre os métodos de amostragem e o censo da área (Figura 13). Observa-se que o método de amostragem de AF é o mais similar ao censo, seguido pelo método de S, e, por fim, os métodos de P e Q. Os métodos de P e Q não se diferenciam significativamente entre si quanto ao grau de similaridade com censo, podendo-se inferir que os dois métodos tendem a possuir tamanho amostral mais próximos que os outros métodos estudados



**Figura 13:** Dendrograma de análise de agrupamento utilizando o índice de jaccard para os diferentes métodos de amostragem e o censo. Em que AF=Área Fixa; S= Strand; P=Prodan; Q=Quadrantes.

### 5.5 ESTRUTURA HORIZONTAL

A área estudada apresentou o total de 2477 indivíduos vivos, distribuídos em 82 espécies, 59 gêneros e 35 famílias. O número de indivíduos, espécies, gêneros e famílias amostradas pelos diferentes métodos foi, respectivamente: método da Área Fixa (AF), 1253 indivíduos, 69 espécies, 51 gêneros e 34 famílias; o método de Strand (S), 280 indivíduos, 45 espécies, 35 gêneros e 20 famílias; o método de Prodan (P), 162 indivíduos, 35 espécies, 28 gêneros e 15 famílias; e o método de Quadrantes (Q), 108 indivíduos, 27 espécies, 22 gêneros e 12 famílias (Tabela 9)

**Tabela 9:** Número de espécies, gêneros e famílias presentes no censo florestal e amostradas pelos métodos de amostragem de AF (Área Fixa), S (Strand), P (Prodan) e Q (Quadrantes).

	CENSO	AF	S	P	Q
<b>Espécies</b>	82	69	45	35	27
<b>Gêneros</b>	59	51	35	28	22
<b>Famílias</b>	35	34	20	15	12

Na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, são apresentados todos os parâmetros florísticos-estruturais do censo realizado na área de estudo. Observa-se que as espécies mais importantes (com maior IVI) da comunidade são: *Myrcia splendens* (49,45%), *Emmotum nitens* (35,99%), *Qualea parviflora* (25,17%), *Tapirira guianensis* (22,07%), *Xylopia aromática* (21,58%) e *Miconia albicans* (20,85%). Essas espécies detêm apenas 7,4% do total de espécies da região, porém, representam 60,88% do total de indivíduos da comunidade.

As Tabelas de Tabela 11 a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** representam a composição florística e estrutura da mesma comunidade, porém amostrada por diferentes métodos de amostragem: AF, S, P e Q. Observa-se que os métodos de amostragem pouco interferiram na estrutura da vegetação, pois todos foram capazes de amostrar as espécies mais representativas da região, que coincidiram com as espécies com maior densidade, frequência e dominância.

Vanini, D.A (1999) comparou em seu estudo o método de Área Fixa com o método de Biterlich em diferentes fatores de área basal (FAB= 1, 2 e 4 m<sup>2</sup>/ha) em três áreas de Caixetais (Floresta Ombrófila Densa Permanentemente Alagada) no município de Iguarape, SP. A autora concluiu que o método de Bitterlich apresentou maior eficiência quanto à instalação e ao deslocamento das equipes entre as parcelas, e o FAB= 1 amostrou o mesmo número de espécies encontradas que no método de Área Fixa, levando 1/3 do tempo.

Medeiros, D. A (2004) comparou os métodos de amostragem de Área Fixa e Quadrantes em uma região com predominância da fisionomia cerradão na Estação Ecológica de Assis, SP. Em ambos os métodos, as espécies mais importantes, maiores valores de IVI (%), foram *Copaifera langsdorffi*, *Vochysia tucanorum* e *Ocotea corymbosa*.

**Tabela 10:** Fitossociologia de um fragmento de cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Município de Palmas, Tocantins. Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC</b>
<i>Myrcia splendens</i>	416	5,52	192,59	16,79	2,56	15,86	16,79	16,79	49,45	32,65
<i>Emmotum nitens</i>	278	4,72	128,70	11,22	2,18	13,54	11,22	11,22	35,99	24,77
<i>Qualea parviflora</i>	211	2,83	97,69	8,52	1,31	8,13	8,52	8,52	25,17	16,65
<i>Tapirira guianensis</i>	169	2,93	78,24	6,82	1,36	8,42	6,82	6,82	22,07	15,25
<i>Xylopia aromatica</i>	205	1,75	94,91	8,28	0,81	5,02	8,28	8,28	21,58	13,30
<i>Miconia albicans</i>	229	0,82	106,02	9,25	0,38	2,36	9,25	9,25	20,85	11,61
<i>Tachigale vulgaris</i>	72	1,52	33,33	2,91	0,70	4,36	2,91	2,91	10,17	7,27
<i>Caryocar coriaceum</i>	51	2,10	23,61	2,06	0,97	6,03	2,06	2,06	10,15	8,09
<i>Mezilaurus itauba</i>	73	1,42	33,80	2,95	0,66	4,08	2,95	2,95	9,98	7,03
<i>Parkia platycephala</i>	46	2,09	21,30	1,86	0,97	5,99	1,86	1,86	9,70	7,85
<i>Maprounea guianensis</i>	50	0,43	23,15	2,02	0,20	1,25	2,02	2,02	5,28	3,27
<i>Pouteria ramiflora</i>	29	0,95	13,43	1,17	0,44	2,72	1,17	1,17	5,07	3,89
<i>Miconia cuspidata</i>	42	0,47	19,44	1,70	0,22	1,36	1,70	1,70	4,75	3,06
<i>Byrsonima sericea</i>	33	0,52	15,28	1,33	0,24	1,48	1,33	1,33	4,15	2,82
<i>Tapirira obtusa</i>	32	0,42	14,81	1,29	0,19	1,20	1,29	1,29	3,78	2,49
<i>Aspidosperma subincanum</i>	30	0,37	13,89	1,21	0,17	1,06	1,21	1,21	3,48	2,27
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	14	0,82	6,48	0,57	0,38	2,35	0,57	0,57	3,48	2,91
<i>Erythroxylum daphnites</i>	36	0,11	16,67	1,45	0,05	0,31	1,45	1,45	3,21	1,76
<i>Qualea grandiflora</i>	27	0,25	12,50	1,09	0,11	0,71	1,09	1,09	2,89	1,80
<i>Byrsonima laxiflora</i>	30	0,16	13,89	1,21	0,07	0,46	1,21	1,21	2,88	1,67
<i>Virola sebifera</i>	27	0,24	12,50	1,09	0,11	0,70	1,09	1,09	5,28	1,79

Continua

**Tabela 10:** Fitossociologia de um fragmento de cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Município de Palmas, Tocantins. Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC</b>
<i>Sacoglottis guianensis</i>	26	0,24	12,04	1,05	0,11 <sup>6</sup>	0,68	1,05	1,05	2,78	1,73
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	24	0,26	11,11	0,97	0,12	0,75	0,97	0,97	2,69	1,72
<i>Vochysia gardneri</i>	26	0,14	12,04	1,05	0,07	0,41	1,05	1,05	2,51	1,46
<i>Inga alba</i>	21	0,27	9,72	0,85	0,12	0,76	0,85	0,85	2,46	1,61
<i>Ouratea ovalis</i>	24	0,13	11,11	0,97	0,06	0,37	0,97	0,97	2,31	1,34
<i>Siparuna guianensis</i>	22	0,15	10,19	0,89	0,07	0,43	0,89	0,89	2,20	1,31
<i>Connarus suberosus</i>	12	0,23	5,56	0,48	0,11	0,67	0,48	0,48	1,64	1,16
<i>Licania apetala</i>	13	0,16	6,02	0,52	0,07	0,45	0,52	0,52	1,50	0,98
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	13	0,11	6,02	0,52	0,05	0,33	0,52	0,52	1,38	0,85
<i>Protium heptaphyllum</i>	13	0,08	6,02	0,52	0,04	0,24	0,52	0,52	1,29	0,76
<i>Licania egleri</i>	10	0,09	4,63	0,40	0,04	0,27	0,40	0,40	1,08	0,67
<i>Simarouba versicolor</i>	9	0,11	4,17	0,36	0,05	0,32	0,36	0,36	1,05	0,69
<i>Bocageopsis multiflora</i>	10	0,08	4,63	0,40	0,04	0,23	0,40	0,40	1,04	0,63
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	6	0,16	2,78	0,24	0,07	0,45	0,24	0,24	0,94	0,69
<i>Dyospiros sericea</i>	6	0,16	2,78	0,24	0,07	0,45	0,24	0,24	0,93	0,69
<i>Himatanthus sucuuba</i>	7	0,11	3,24	0,28	0,05	0,32	0,28	0,28	0,89	0,61
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	6	0,13	2,78	0,24	0,06	0,37	0,24	0,24	0,85	0,61
<i>Mouriri pusa</i>	2	0,23	0,93	0,08	0,11	0,66	0,08	0,08	0,82	0,74
<i>Piptocarpha macropoda</i>	8	0,05	3,70	0,32	0,02	0,15	0,32	0,32	0,79	0,47
<i>Bowdichia virgilioides</i>	6	0,11	2,78	0,24	0,05	0,31	0,24	0,24	0,79	0,55
<i>Parkia pendula</i>	2	0,20	0,93	0,08	0,09	0,59	0,08	0,08	0,75	0,67
<i>Eriotheca gracilipes</i>	6	0,07	2,78	0,24	0,03	0,19 <sup>7</sup>	0,24	0,24	0,67	0,43

**Tabela 10:** Fitossociologia de um fragmento de cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Município de Palmas, Tocantins. Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC</b>
<i>Casearia arborea</i>	6	0,05	2,78	0,24	0,02	0,14	0,24	0,24	0,62	0,38
<i>Davilla elliptica</i>	6	0,03	2,78	0,24	0,01	0,09	0,24	0,24	0,58	0,33
<i>Hancornia speciosa</i>	6	0,03	2,78	0,24	0,01	0,09	0,24	0,24	0,57	0,33
<i>Matayba guianensis</i>	5	0,04	2,31	0,20	0,02	0,12	0,20	0,20	0,52	0,32
<i>Plathymenia reticulata</i>	4	0,06	1,85	0,16	0,03	0,19	0,16	0,16	0,51	0,35
<i>Dalbergia miscolobium</i>	4	0,06	1,85	0,16	0,03	0,17	0,16	0,16	0,49	0,33
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	4	0,05	1,85	0,16	0,02	0,15	0,16	0,16	0,47	0,31
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	3	0,06	1,39	0,12	0,03	0,18	0,12	0,12	0,42	0,30
<i>Vatairea macrocarpa</i>	4	0,02	1,85	0,16	0,01	0,07	0,16	0,16	0,39	0,23
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	2	0,08	0,93	0,08	0,04	0,22	0,08	0,08	0,39	0,31
<i>Dimorphandra gardineriana</i>	4	0,02	1,85	0,16	0,01	0,04	0,16	0,16	0,37	0,21
<i>Miconia pepericarpa</i>	4	0,01	1,85	0,16	0,01	0,04	0,16	0,16	0,36	0,20
<i>Alibertia edulis</i>	4	0,01	1,85	0,16	0,01	0,03	0,16	0,16	0,36	0,19
<i>Licania gardineri</i>	3	0,04	1,39	0,12	0,02	0,10	0,12	0,12	0,35	0,22
<i>Dalbergia densiflora</i>	3	0,01	1,39	0,12	0,01	0,04	0,12	0,12	0,28	0,16
<i>Mabea fistulifera</i>	3	0,01	1,39	0,12	0,01	0,04	0,12	0,12	0,28	0,16
<i>Myrcia multiflora</i>	3	0,01	1,39	0,12	0,00	0,03	0,12	0,12	0,27	0,15
<i>Qualea multiflora</i>	2	0,03	0,93	0,08	0,02	0,09	0,08	0,08	0,26	0,17
<i>Hirtella ciliata</i>	2	0,02	0,93	0,08	0,01	0,04	0,08	0,08	0,21	0,12
<i>Ocotea pulchella</i>	1	0,04	0,46	0,04	0,02	0,11	0,04	0,04	0,19	0,15
<i>Licania kunthiana</i>	2	0,01	0,93	0,08	0,00 <sup>8</sup>	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10

Continuação  
Continuação

**Tabela 10:** Fitossociologia de um fragmento de cerradão, localizado no Parque Estadual do Lajeado, Município de Palmas, Tocantins. Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC</b>
<i>Casearia grandiflora</i>	2	0,01	0,93	0,08	0,00	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10
<i>Diospyros hispida</i>	2	0,01	0,93	0,08	0,00	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10
<i>Eriotheca pubescens</i>	2	0,01	0,93	0,08	0,00	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10
<i>Hirtella glandulosa</i>	1	0,03	0,46	0,04	0,01	0,08	0,04	0,04	0,16	0,12
<i>Schefflera vinosa</i>	1	0,01	0,46	0,04	0,01	0,03	0,04	0,04	0,11	0,07
<i>Hymenaea martiana</i>	1	0,01	0,46	0,04	0,00	0,03	0,04	0,04	0,11	0,07
<i>Roupala montana</i>	1	0,01	0,46	0,04	0,00	0,02	0,04	0,04	0,10	0,06
<i>Tetragastris altissima</i>	1	0,01	0,46	0,04	0,00	0,02	0,04	0,04	0,10	0,06
<i>Lafoensia pacari</i>	1	0,01	0,46	0,04	0,00	0,02	0,04	0,04	0,10	0,06
<i>Mouriri glazioviana</i>	1	0,01	0,46	0,04	0,00	0,02	0,04	0,04	0,10	0,06
<i>Connarus perrottetii</i>	1	0,00	0,46	0,04	0,00	0,01	0,04	0,04	0,09	0,05
<i>Himatanthus obovatus</i>	1	0,00	0,46	0,04	0,00	0,01	0,04	0,04	0,09	0,05
<i>Hymenolobium petraeum</i>	1	0,00	0,46	0,04	0,00	0,01	0,04	0,04	0,09	0,05
<i>Rourea induta</i>	1	0,00	0,46	0,04	0,00	0,01	0,04	0,04	0,09	0,05
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	1	0,00	0,46	0,04	0,00	0,01	0,04	0,04	0,09	0,05
<i>Couepia grandiflora</i>	1	0,00	0,46	0,04	0,00	0,01	0,04	0,04	0,09	0,05
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	0,00	0,46	0,04	0,00	0,01	0,04	0,04	0,09	0,05
<i>Kielmeyera coriacea</i>	1	0,00	0,46	0,04	0,00	0,01	0,04	0,04	0,09	0,05

**Conclusão**

**Tabela 11:** Fitossociologia amostrada pelo método da Área Fixa (AF). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC<sup>9</sup></b>
<i>Myrcia splendens</i>	220	2,59	203,70	17,56	2,40	14,59	17,56	17,56	49,70	32,14
<i>Emmotum nitens</i>	152	2,88	140,74	12,13	2,67	16,24	12,13	12,13	40,50	28,37
<i>Qualea parviflora</i>	106	1,43	98,15	8,46	1,33	8,08	8,46	8,46	25,00	16,54
<i>Xylopia aromática</i>	110	1,05	101,85	8,78	0,98	5,94	8,78	8,78	23,50	14,72
<i>Tapirira guianensis</i>	92	1,49	85,19	7,34	1,38	8,40	7,34	7,34	23,09	15,74
<i>Miconia albicans</i>	113	0,44	104,63	9,02	0,41	2,49	9,02	9,02	20,53	11,51
<i>Tachigale vulgaris</i>	44	1,01	40,74	3,51	0,93	5,67	3,51	3,51	12,69	9,18
<i>Parkia platycephala</i>	20	1,31	18,52	1,60	1,21	7,37	1,60	1,60	10,56	8,96
<i>Caryocar coriaceum</i>	27	1,02	25,00	2,15	0,94	5,74	2,15	2,15	10,04	7,89
<i>Mezilaurus itauba</i>	28	0,51	25,93	2,23	0,47	2,85	2,23	2,23	7,32	5,09
<i>Maprounea guianensis</i>	28	0,17	25,93	2,23	0,16	0,97	2,23	2,23	5,44	3,21
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	6	0,62	5,56	0,48	0,58	3,50	0,48	0,48	4,46	3,98
<i>Pouteria ramiflora</i>	11	0,46	10,19	0,88	0,43	2,59	0,88	0,88	4,34	3,46
<i>Byrsonima sericea</i>	21	0,15	19,44	1,68	0,14	0,87	1,68	1,68	4,22	2,54
<i>Miconia cuspidata</i>	18	0,23	16,67	1,44	0,21	1,29	1,44	1,44	4,17	2,73
<i>Qualea grandiflora</i>	17	0,17	15,74	1,36	0,15	0,93	1,36	1,36	3,64	2,29
<i>Virola sebifera</i>	16	0,18	14,81	1,28	0,16	1,00	1,28	1,28	3,55	2,28
<i>Erythroxylum daphnites</i>	18	0,06	16,67	1,44	0,05	0,32	1,44	1,44	3,19	1,75
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	15	0,11	13,89	1,20	0,11	0,64	1,20	1,20	3,04	1,84
<i>Byrsonima laxiflora</i>	16	0,08	14,81	1,28	0,07	0,43	1,28	1,28	2,98	1,70
<i>Tapirira obtusa</i>	12	0,16	11,11	0,96	0,15	0,93	0,96	0,96	2,84	1,88
<i>Aspidosperma subincanum</i>	12	0,14	11,11	0,96	0,13	0,78	0,96	0,96	2,70	1,74
<i>Vochysia gardneri</i>	11	0,05	10,19	0,88	0,05	0,31	0,88	0,88	2,06	1,18
<i>Siparuna guianensis</i>	11	0,04	10,19	0,88	0,04	0,25	0,88	0,88	2,01	1,13
<i>Sacoglottis guianensis</i>	10	0,05	9,26	0,80	0,05	0,31	0,80	0,80	1,90	1,10
<i>Licania apetala</i>	8	0,10	7,41	0,64	0,10	0,59	0,64	0,64	1,86	1,23

Continua



**Tabela 11:** Fitossociologia amostrada pelo método da Área Fixa (AF). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC<sup>9</sup></b>
<i>Protium heptaphyllum</i>	8	0,06	7,41	0,64	0,06	0,36	0,64	0,64 <sup>10</sup>	1,64	1,00 <sup>11</sup>
<i>Ouratea ovalis</i>	7	0,03	6,48	0,56	0,03	0,18	0,56	0,56	1,30	0,74
<i>Bowdichia virgilioides</i>	5	0,08	4,63	0,40	0,08	0,48	0,40	0,40	1,28	0,88
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	6	0,05	5,56	0,48	0,05	0,30	0,48	0,48	1,26	0,78
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	3	0,12	2,78	0,24	0,11	0,68	0,24	0,24	1,16	0,92
<i>Himatanthus sucuuba</i>	4	0,09	3,70	0,32	0,08	0,51	0,32	0,32	1,15	0,83
<i>Piptocarpha macropoda</i>	4	0,03	3,70	0,32	0,03	0,19	0,32	0,32	0,83	0,51
<i>Eriotheca gracilipes</i>	3	0,05	2,78	0,24	0,05	0,31	0,24	0,24	0,79	0,55
<i>Hancornia speciosa</i>	4	0,02	3,70	0,32	0,02	0,14	0,32	0,32	0,78	0,46
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	3	0,05	2,78	0,24	0,05	0,29	0,24	0,24	0,77	0,53
<i>Inga alba</i>	3	0,04	2,78	0,24	0,04	0,23	0,24	0,24	0,71	0,47
<i>Licania egleri</i>	4	0,01	3,70	0,32	0,01	0,07	0,32	0,32	0,71	0,39
<i>Conarus suberosus</i>	3	0,02	2,78	0,24	0,02	0,10	0,24	0,24	0,58	0,34
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	2	0,05	1,85	0,16	0,04	0,26	0,16	0,16	0,58	0,42
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	2	0,04	1,85	0,16	0,04	0,22	0,16	0,16	0,54	0,38
<i>Miconia pepericarpa</i>	3	0,01	2,78	0,24	0,01	0,05	0,24	0,24	0,53	0,29
<i>Alibertia edulis</i>	3	0,01	2,78	0,24	0,01	0,05	0,24	0,24	0,53	0,29
<i>Licania gardineri</i>	2	0,03	1,85	0,16	0,03	0,19	0,16	0,16	0,51	0,35
<i>Casearia arbórea</i>	2	0,03	1,85	0,16	0,03	0,19	0,16	0,16	0,51	0,35
<i>Matayba guianensis</i>	2	0,03	1,85	0,16	0,02	0,15	0,16	0,16	0,47	0,31
<i>Plathymenia reticulata</i>	2	0,02	1,85	0,16	0,02	0,14	0,16	0,16	0,46	0,30
<i>Dimorphandra gardineriana</i>	2	0,01	1,85	0,16	0,01	0,06	0,16	0,16	0,38	0,22
<i>Simarouba versicolor</i>	2	0,01	1,85	0,16	0,01	0,05	0,16	0,16	0,37	0,21
<i>Casearia grandiflora</i>	2	0,01	1,85	0,16	0,01	0,04	0,16	0,16	0,36	0,20

Continuação

**Tabela 11:** Fitossociologia amostrada pelo método da Área Fixa (AF). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC<sup>9</sup></b>
<i>Diospyros hispida</i>	2	0,01	1,85	0,16	0,01	0,04	0,16	0,16	0,36	0,20
<i>Dalbergia densiflora</i>	2	0,01	1,85	0,16	0,01	0,04	0,16	0,16	0,36	0,20
<i>Myrcia multiflora</i>	2	0,01	1,85	0,16	0,01	0,03	0,16	0,16	0,35	0,19
<i>Eriotheca pubescens</i>	2	0,01	1,85	0,16	0,00	0,03	0,16	0,16	0,35	0,19
<i>Davilla elliptica</i>	2	0,00	1,85	0,16	0,00	0,03	0,16	0,16	0,35	0,19
<i>Hirtella glandulosa</i>	1	0,03	0,93	0,08	0,03	0,16	0,08	0,08	0,32	0,24
<i>Qualea multiflora</i>	1	0,02	0,93	0,08	0,02	0,13	0,08	0,08	0,29	0,21
<i>Dyospiros sericea</i>	1	0,01	0,93	0,08	0,01	0,06	0,08	0,08	0,22	0,14
<i>Roupala montana</i>	1	0,01	0,93	0,08	0,01	0,05	0,08	0,08	0,21	0,13
<i>Lafoensia pacari</i>	1	0,01	0,93	0,08	0,01	0,04	0,08	0,08	0,20	0,12
<i>Dalbergia miscolobium</i>	1	0,01	0,93	0,08	0,01	0,04	0,08	0,08	0,20	0,12
<i>Mouriri glazioviana</i>	1	0,01	0,93	0,08	0,01	0,03	0,08	0,08	0,19	0,11
<i>Licania kunthiana</i>	1	0,01	0,93	0,08	0,01	0,03	0,08	0,08	0,19	0,11
<i>Hirtella ciliata</i>	1	0,00	0,93	0,08	0,00	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10
<i>Hymenolobium petraeum</i>	1	0,00	0,93	0,08	0,00	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10
<i>Mabea fistulifera</i>	1	0,00	0,93	0,08	0,00	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10
<i>Rourea induta</i>	1	0,00	0,93	0,08	0,00	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10
<i>Vatairea macrocarpa</i>	1	0,00	0,93	0,08	0,00	0,02	0,08	0,08	0,18	0,10
<i>Bocageopsis multiflora</i>	1	0,00	0,93	0,08	0,00	0,01	0,08	0,08	0,17	0,09

**Conclusão**

**Tabela 12:** Fitossociologia amostrada pelo método de Strand (S). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC<sup>12</sup></b>
<i>Emmotum nitens</i>	38	1,13	265,79	13,57	7,88	22,89	13,57	13,57	50,03	36,46
<i>Myrcia splendens</i>	50	0,58	349,72	17,86	4,06	11,81	17,86	17,86	47,52	29,66
<i>Tapirira guianensis</i>	33	0,43	230,82	11,79	3,04	8,84	11,79	11,79	32,41	20,62
<i>Xylopia aromatica</i>	23	0,26	160,87	8,21	1,79	5,19	8,21	8,21	21,62	13,41
<i>Tachigale vulgaris</i>	17	0,38	118,91	6,07	2,67	7,77	6,07	6,07	19,91	13,84
<i>Qualea parviflora</i>	18	0,31	125,90	6,43	2,15	6,24	6,43	6,43	19,10	12,67
<i>Parkia platycephala</i>	7	0,38	48,96	2,50	2,63	7,63	2,50	2,50	12,63	10,13
<i>Maprounea guianensis</i>	11	0,06	76,94	3,93	0,41	1,20	3,93	3,93	9,06	5,13
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	3	0,33	20,98	1,07	2,32	6,73	1,07	1,07	8,87	7,80
<i>Miconia albicans</i>	10	0,04	69,94	3,57	0,27	0,77	3,57	3,57	7,92	4,34
<i>Mezilaurus itauba</i>	7	0,07	48,96	2,50	0,52	1,51	2,50	2,50	6,51	4,01
<i>Caryocar coriaceum</i>	4	0,16	27,98	1,43	1,10	3,21	1,43	1,43	6,06	4,64
<i>Byrsonima sericea</i>	6	0,03	41,97	2,14	0,24	0,71	2,14	2,14	5,00	2,85
<i>Pouteria ramiflora</i>	1	0,18	6,99	0,36	1,24	3,62	0,36	0,36	4,33	3,97
<i>Virola sebifera</i>	3	0,08	20,98	1,07	0,56	1,63	1,07	1,07	3,77	2,70
<i>Parkia platycephala</i>	3	0,06	20,98	1,07	0,45	1,30	1,07	1,07	3,44	2,37
<i>Miconia cuspidata</i>	3	0,06	20,98	1,07	0,39	1,12	1,07	1,07	3,27	2,20
<i>Aspidosperma subincanum</i>	3	0,03	20,98	1,07	0,21	0,62	1,07	1,07	2,76	1,69
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	3	0,03	20,98	1,07	0,18	0,52	1,07	1,07	2,67	1,59
<i>Vochysia gardneri</i>	3	0,02	20,98	1,07	0,15	0,44	1,07	1,07	2,58	1,51
<i>Erythroxylum daphnites</i>	3	0,01	20,98	1,07	0,07	0,21	1,07	1,07	2,35	1,28
<i>Byrsonima laxiflora</i>	3	0,01	20,98	1,07	0,05	0,15	1,07	1,07	2,29	1,22
<i>Protium heptaphyllum</i>	2	0,02	13,99	0,71	0,11	0,31	0,71	0,71	1,74 <sup>13</sup>	1,03

Continua

**Tabela 12:** Fitossociologia amostrada pelo método de Strand (S). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC<sup>12</sup></b>
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	2	0,01	13,99	0,71	0,10	0,28	0,71	0,71	1,71	0,99
<i>Simarouba versicolor</i>	2	0,01	13,99	0,71	0,06	0,18	0,71	0,71	1,61	0,90
<i>Eriotheca pubescens</i>	2	0,01	13,99	0,71	0,04	0,11	0,71	0,71	1,54	0,82
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	0,03	6,99	0,36	0,23	0,66	0,36	0,36	1,37	1,01
<i>Casearia arborea</i>	1	0,03	6,99	0,36	0,22	0,63	0,36	0,36	1,35	0,99
<i>Hirtella glandulosa</i>	1	0,03	6,99	0,36	0,20	0,59	0,36	0,36	1,31	0,95
<i>Cenostigma macrophyllum</i>	1	0,03	6,99	0,36	0,19	0,56	0,36	0,36	1,28	0,92
<i>Licania gardineri</i>	1	0,03	6,99	0,36	0,18	0,52	0,36	0,36	1,23	0,87
<i>Qualea grandiflora</i>	1	0,02	6,99	0,36	0,15	0,42	0,36	0,36	1,14	0,78
<i>Sacoglottis guianensis</i>	1	0,02	6,99	0,36	0,12	0,36	0,36	0,36	1,07	0,72
<i>Dyospiros sericea</i>	1	0,01	6,99	0,36	0,08	0,22	0,36	0,36	0,94	0,58
<i>Dimorphandra gardineriana</i>	1	0,01	6,99	0,36	0,06	0,17	0,36	0,36	0,88	0,52
<i>Dalbergia miscolobium</i>	1	0,01	6,99	0,36	0,05	0,15	0,36	0,36	0,86	0,50
<i>Ouratea ovalis</i>	1	0,01	6,99	0,36	0,05	0,15	0,36	0,36	0,86	0,50
<i>Licania egleri</i>	1	0,01	6,99	0,36	0,04	0,11	0,36	0,36	0,82	0,46
<i>Hirtella ciliata</i>	1	0,00	6,99	0,36	0,03	0,08	0,36	0,36	0,79	0,44
<i>Alibertia edulis</i>	1	0,00	6,99	0,36	0,02	0,07	0,36	0,36	0,78	0,43
<i>Myrcia multiflora</i>	1	0,00	6,99	0,36	0,02	0,07	0,36	0,36	0,78	0,43
<i>Casearia grandiflora</i>	1	0,00	6,99	0,36	0,02	0,06	0,36	0,36	0,77	0,41
<i>Davilla elliptica</i>	1	0,00	6,99	0,36	0,02	0,06	0,36	0,36	0,77	0,41
<i>Hancornia speciosa</i>	1	0,00	6,99	0,36	0,02	0,06	0,36	0,36	0,77	0,41
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1	0,00	6,99	0,36	0,01	0,04	0,36	0,36	0,75	0,40

**Tabela 13:** Fitossociologia amostrada pelo método de Prodan (P). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

Espécie	Ni	G	DA	DR	DoA	DoR	FA	FR	IVI	IVC
<i>Myrcia splendens</i>	38	0,36	204,28	23,46	1,95	12,86	23,46	23,46	59,77	36,32
<i>Emmotum nitens</i>	19	0,49	102,14	11,73	2,65	17,48	11,73	11,73	40,94	29,21
<i>Tapirira guianensis</i>	15	0,25	80,64	9,26	1,36	8,94	9,26	9,26	27,46	18,20
<i>Parkia platycephala</i>	4	0,36	21,50	2,47	1,95	12,81	2,47	2,47	17,75	15,28
<i>Qualea parviflora</i>	11	0,11	59,13	6,79	0,61	4,00	6,79	6,79	17,58	10,79
<i>Miconia albicans</i>	10	0,04	53,76	6,17	0,20	1,35	6,17	6,17	13,69	7,52
<i>Xylopia aromatica</i>	7	0,07	37,63	4,32	0,37	2,41	4,32	4,32	11,05	6,73
<i>Byrsonima sericea</i>	7	0,04	37,63	4,32	0,24	1,58	4,32	4,32	10,22	5,90
<i>Caryocar coriaceum</i>	5	0,11	26,88	3,09	0,60	3,94	3,09	3,09	10,11	7,02
<i>Virola sebifera</i>	4	0,08	21,50	2,47	0,45	2,98	2,47	2,47	7,92	5,45
<i>Mezilaurus itauba</i>	1	0,18	5,38	0,62	0,97	6,40	0,62	0,62	7,64	7,02
<i>Pouteria ramiflora</i>	1	0,18	5,38	0,62	0,96	6,30	0,62	0,62	7,53	6,92
<i>Maprounea guianensis</i>	5	0,03	26,88	3,09	0,18	1,16	3,09	3,09	7,33	4,24
<i>Ferdinandusa elliptica</i>	1	0,16	5,38	0,62	0,85	5,58	0,62	0,62	6,81	6,20
<i>Erythroxylum daphnites</i>	5	0,01	26,88	3,09	0,08	0,53	3,09	3,09	6,70	3,62
<i>Tachigale vulgaris</i>	3	0,05	16,13	1,85	0,27	1,81	1,85	1,85	5,51	3,66
<i>Miconia cuspidata</i>	2	0,05	10,75	1,23	0,27	1,75	1,23	1,23	4,22	2,99
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	2	0,04	10,75	1,23	0,21	1,37	1,23	1,23	3,84 <sup>14</sup>	2,60
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	2	0,01	10,75	1,23	0,05	0,36	1,23	1,23	2,83	1,59
<i>Aspidosperma subincanum</i>	2	0,01	10,75	1,23	0,04	0,25	1,23	1,23	2,72	1,49
<i>Eriotheca pubescens</i>	2	0,01	10,75	1,23	0,03	0,19	1,23	1,23	2,66	1,42
<i>Byrsonima laxiflora</i>	2	0,01	10,75	1,23	0,03	0,18	1,23	1,23	2,65	1,42
<i>Eriotheca gracilipes</i>	1	0,04	5,38	0,62	0,21	1,39	0,62	0,62	2,63	2,01
<i>Hirtella glandulosa</i>	1	0,03	5,38	0,62	0,16	1,03	0,62	0,62	2,27	1,65
<i>Himatanthus sucuuba</i>	1	0,03	5,38	0,62	0,15	1,01	0,62	0,62	2,25	1,63
<i>Parkia platycephala</i>	1	0,02	5,38	0,62	0,13	0,85	0,62	0,62	2,09	1,47
<i>Dimorphandra</i>	1	0,01	5,38	0,62	0,04	0,29	0,62	0,62	1,52	0,91

Continua

**Tabela 13:** Fitossociologia amostrada pelo método de Prodan (P). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC</b>
<i>gardineriana</i>										
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	1	0,01	5,38	0,62	0,04	0,26	0,62	0,62	1,49	0,87
<i>Mouriri glazioviana</i>	1	0,01	5,38	0,62	0,03	0,20	0,62	0,62	1,43	0,81
<i>Siparuna guianensis</i>	1	0,00	5,38	0,62	0,02	0,15	0,62	0,62	1,38	0,77
<i>Myrcia multiflora</i>	1	0,00	5,38	0,62	0,02	0,12	0,62	0,62	1,36	0,74
<i>Physocalymma scaberrimum</i>	1	0,00	5,38	0,62	0,02	0,11	0,62	0,62	1,34	0,72
<i>Hancornia speciosa</i>	1	0,00	5,38	0,62	0,02	0,10	0,62	0,62	1,33	0,72
<i>Vochysia gardneri</i>	1	0,00	5,38	0,62	0,02	0,10	0,62	0,62	1,33	0,72
<i>Qualea grandiflora</i>	1	0,00	5,38	0,62	0,01	0,08	0,62	0,62	1,31	0,69
<i>Bocageopsis multiflora</i>	1	0,00	5,38	0,62	0,01	0,07	0,62	0,62	1,31	0,69

**Conclusão**

**Tabela 14:** Fitossociologia amostrada pelo método de Quadrantes (Q). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC<sup>15</sup></b>
<i>Myrcia splendens</i>	28	0,28	179,97	25,93	1,80	11,71	25,93	25,93	63,56	37,64
<i>Emmotum nitens</i>	13	0,63	83,56	12,04	4,08	26,59	12,04	12,04	50,66	38,62
<i>Tapirira guianensis</i>	10	0,17	64,27	9,26	1,11	7,23	9,26	9,26	25,75	16,49
<i>Parkia platycephala</i>	3	0,36	19,28	2,78	2,29	14,91	2,78	2,78	20,47	17,69
<i>Qualea parviflora</i>	7	0,09	44,99	6,48	0,55	3,61	6,48	6,48	16,57	10,09
<i>Miconia albicans</i>	7	0,03	44,99	6,48	0,18	1,15	6,48	6,48	14,11	7,63
<i>Caryocar coriaceum</i>	5	0,11	32,14	4,63	0,71	4,66	4,63	4,63	13,92	9,29

**Continua**

**Tabela 14:** Fitossociologia amostrada pelo método de Quadrantes (Q). Em que Ni= número de indivíduos amostrados por espécie; G=área basal amostrada por espécie (m<sup>2</sup>); DA= Densidade Absoluta (Ni/ha); DR= Densidade Relativa (%); DoA= Dominância Absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR=Dominância Relativa (%); FA= Frequência absoluta (%); FR= Frequência Relativa (%); Índice de Valor de Importancia (%); Índice de Valor de Cobertura (%).

<b>Espécie</b>	<b>Ni</b>	<b>G</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>IVI</b>	<b>IVC<sup>15</sup></b>
<i>Erythroxylum daphnites</i>	6	0,02	38,56	5,56	0,12	0,80	5,56	5,56	11,91	6,36
<i>Xylopia aromatica</i>	5	0,05	32,14	4,63	0,35	2,30	4,63	4,63	11,56	6,93
<i>Mezilaurus itauba</i>	1	0,18	6,43	0,93	1,16	7,58	0,93	0,93	9,43	8,51
<i>Pouteria ramiflora</i>	1	0,18	6,43	0,93	1,14	7,46	0,93	0,93	9,31	8,38
<i>Byrsonima sericea</i>	4	0,02	25,71	3,70	0,14	0,93	3,70	3,70	8,34	4,64
<i>Aspidosperma subincanum</i>	2	0,01	12,85	1,85	0,08	0,49	1,85	1,85	4,20	2,35
<i>Maprounea guianensis</i>	2	0,01	12,85	1,85	0,07	0,46	1,85	1,85	4,17	2,32
<i>Byrsonima laxiflora</i>	2	0,01	12,85	1,85	0,03	0,22	1,85	1,85	3,92	2,07
<i>Tapirira obtusa</i>	1	0,04	6,43	0,93	0,28	1,83	0,93	0,93	3,68	2,76
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1	0,04	6,43	0,93	0,24	1,54	0,93	0,93	3,39	2,46
<i>Tachigale vulgaris</i>	1	0,04	6,43	0,93	0,23	1,52	0,93	0,93	3,37	2,45
<i>Virola sebifera</i>	1	0,04	6,43	0,93	0,23	1,49	0,93	0,93	3,34	2,42
<i>Bowdichia virgilioides</i>	1	0,03	6,43	0,93	0,21	1,36	0,93	0,93	3,21	2,28
<i>Himatanthus sucuuba</i>	1	0,03	6,43	0,93	0,18	1,20	0,93	0,93	3,05	2,13
<i>Byrsonima pachyphylla</i>	1	0,01	6,43	0,93	0,04	0,28	0,93	0,93	2,14	1,21
<i>Licania apetala</i>	1	0,00	6,43	0,93	0,03	0,18	0,93	0,93	2,03	1,11
<i>Myrcia multiflora</i>	1	0,00	6,43	0,93	0,02	0,14	0,93	0,93	2,00	1,07
<i>Hancornia speciosa</i>	1	0,00	6,43	0,93	0,02	0,12	0,93	0,93	1,97	1,04
<i>Vochysia gardneri</i>	1	0,00	6,43	0,93	0,02	0,12	0,93	0,93	1,97	1,04
<i>Miconia cuspidata</i>	1	0,00	6,43	0,93	0,02	0,11	0,93	0,93	1,96	1,03

**Conclusão**

## 6. CONCLUSÕES

Quanto aos resultados obtidos por meio do comparativo entre os métodos de amostragem frente ao levantamento total de uma área de cerradão, conclui-se que:

- O método de amostragem de AF atingiu a maior aproximação do censo nas estimativas de área basal por hectare, número de indivíduos por hectare e número de espécies.
- O método de S também foi eficaz em face de erro de 20% para os parâmetros estabelecidos em relação ao censo.
- Os métodos de área variável mais adequados para estimar o número de indivíduos por hectare foram os métodos de amostragem de S e P.
- Para a área de estudo, o estimador Bootstrap apresentou-se como o mais adequado para estimar a riqueza da vegetação amostrada pelo método de AF.
- O estimador Jackknife 2 melhor estimou a riqueza da comunidade amostrada por meio dos métodos de S, P e Q.
- Todos os métodos de amostragem subestimaram a diversidade da comunidade local.
- A comunidade amostrada pelo método de amostragem de AF foi o mais próximo em relação ao censo em todas as análises de diversidade e composição florística-estrutural.
- O método de amostragem de AF não se diferiu quanto à distribuição espacial dos indivíduos por espécie em relação ao censo.
- A comunidade amostrada por meio dos métodos de amostragem apresentou grau de similaridade distinto quanto à comunidade levantada pelo censo.
- O método mais similar ao censo é o de AF; em seguida, o método de S, e, por fim, os métodos de P e Q, ambos com o mesmo grau de similaridade ao censo.
- Todos os métodos de amostragem foram eficazes na amostragem das espécies mais representativas da comunidade e pouco se diferiram quanto à caracterização florística-estrutural da área de cerradão.

Os métodos de P e Q não atingiram a suficiência amostral no âmbito do número de espécies. Sugere-se, portanto, lançar mais unidades amostrais quando se optar por esses



métodos de amostragem para realizar inventários florestais neste tipo de vegetação, assumindo o erro amostral de 20%.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III (APG III). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, n. 4, p. 105-121, 2009.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dubuque: WmC Publishers, 1984. 226 p.
- CAMPOS, J.C C.; LEITE, H.G. **Mensuração florestal: perguntas e respostas**. 4<sup>a</sup> ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2013. v. 1. 605p.
- DIAS, S. C. 2004. Planejando estudos de diversidade e riqueza: uma abordagem para estudantes de graduação. **Acta Scientiarum Biological Sciences** 26: 373-379.
- DRUSZCZ, J. P.; NAKAJIMA, N. Y.; PÉLLICO NETTO, S.; YOSHITANI JÚNIOR, M. Comparação entre os métodos de amostragem de Bitterlich e de Área Fixa com parcela circular em plantação de *Pinus taeda*. **Floresta**, Curitiba, v. 40, n. 4, p. 739 - 754, 2010.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. 2007. **Sistema Brasileiro de classificação de Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 306 p.
- FARIAS, C. A. et al. Comparação de métodos de amostragem para análise estrutural de florestas inequidistantes. **Revista Árvore**, v.26, n.5, p.541-548, 2002.
- FELFILL, J.M.; CARVALHO, F.A.; HAIDAR, R.F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 2005. 51 p.
- FELFILL, J. M.; REZENDE, R. P. 2003. **Conceitos e métodos em fitossociologia. Comunicações técnicas florestais**. Brasília: Departamento de Engenharia Florestal -Universidade de Brasília.
- FRANCEZ, L.M.B; CARVALHO, J.O.P; JARDIM, F.C.S. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra Firme na região de Paragominas, PA. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 37, n. 2, p. 219-228, 2007.

- GORENSTEIN, M. R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em Floresta Estacional Semidecidual**. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura de Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2002.
- HILL, M.O. 1973. **Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences**. Ecology 54(2):427-432.
- KENT, M.; COKER, P. 1992. **Vegetation description and analysis**. London, **Belhaven Press**. 363 p.
- KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, n.3, p. 707-713.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. 1928. **Klimate der Erde**. Gotha: **Verlag Justus Perthes**. Wall-map 150cmx200cm.
- KREBS, C.J. **Ecological methodology**. 2 ed. Menlo Park: Wesley Longman, 1999. 620 p.
- LEITE, H. G.; OLIVEIRA, F. H. T. Statistical procedure to test the identity of analytical methods. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.33, p.1105-1118, 2002.
- MAGURRAN, A. E. 1988. **Ecological Diversity and Its Measurement**. Cambridge. 514 p.
- MAGURRAN, A. E. 2004. **Measuring biological diversity**. Malden: Blackwell Publishing, 2004. 256 p.
- MEDEIROS DA. **Métodos de amostragem no levantamento da diversidade arbórea do Cerradão da Estação Ecológica de Assis** [dissertação]. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo; 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 cerrado: Checklist com 12.356 espécies. In SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F.(Eds.). **Cerrado: Ecologia e Flora**. EMBRAPA-CPAC, Planaltina, p.417-1279.
- MORI, S. A.; SILVA, L. A. M., LISBOA, G.; CORADIN, L. 1985. **Manual de manejo de herbário fanerogâmico**. CEPLAC, Ilhéus.

- MOSCOVICH, F. A.; BRENA, D. A.; LONGHI, S. J. **Comparação de diferentes métodos de amostragem, de Área Fixa e variável, em uma floresta de Araucariaangustifolia.** Ciência Florestal, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 173 - 191, 1999.
- MUELLER-DOMBOIS, D. H. ELLENBERG. **AimsandMethodsofVegetationEcology.** Wiley, New York. 1974. 547 p.
- MYERS, N.; R.A. Mittermeier, C.G. Mittermeier, G.A.B. da Fonseca & J. Kent. 2000. **Biodiversityhotspots for conservationpriorities.** Nature, 403: 853-858.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinburg Journal of Botany 52(2):** 141-194
- PÉLICO NETTO, S.; BRENA, D. A. 1997. **Inventário Florestal.** Curitiba, 316 p.
- PÉLLICO NETTO, S. Die Forstinventuren in Brasilien - **Neue Entwicklungen und ihr Beitrag für eine geregelte Forstwirtschaft.** Mitteilungen aus dem Arbeitskreis für Forstliche Biometrie. Freiburg, 1979. 232 p. (Tese de Doutorado).
- PRADO, D.E.; GIBBS, P.E. 1993. **Patterns of species distributions in the dry seasonal forest South America.** Annals of the Missouri Botanic Garden 80:902-927
- PRODAN, M.; PETERS. R.; COX. F.; REAL. P. **Mensura forestal.** Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible. San José, Costa Rica: IICA. 1997. 586 p.
- RATTER, J.A. 1971. **Some notes ontwotypesof cerradão occurring in northeastern Mato Grosso.** Pp.110-112. In: M.G. Ferri (ed.). III Simpósio Sobre o Cerrado. São Paulo, EDUSP/Edgard Blücher.
- RIBEIRO, J. F.; HARIDASAN, M. Comparação fitossociológica de um cerrado denso e um cerradão em solos distróficos no Distrito Federal. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 35, 1984, Manaus. **Anais...** Brasilia: Sociedade Botânica do Brasil, 1990. p.342-353.
- RIBEIRO, J. F; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In.: SANO, S. M; ALMEIDA, S. P; RIBEIRO, J. F. **Ecologia e flora.** Brasília: EMBRAPA, 2008. v. 1, p. 152-212.

- SANTOS, A.J. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN Jr., L. et al. (Org.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR e Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003, cap. 1, p. 19-41.
- SOLÓRZANO, A. **Análise fitogeográfica do cerrado: conexões florísticas, padrões estruturais, relações ecológicas e modelagem de sua distribuição potencial**. 2011. 115 f. Tese (Doutorado em Ecologia)-Universidade de Brasília, Brasília, 2011.
- SOLÓRZANO, A; PINTO, J. R. R ; FELFILI, J. M; HAY, J. D. V. Perfil florístico e estrutural do componente lenhoso em seis áreas de cerrado ao longo do bioma Cerrado. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 26 n. 2. p. 328-341, 2012.
- SOUZA, A. L.; SOARES, C. P. B. **Florestas nativas: estrutura, dinâmica e manejo**. Viçosa, MG: Ed. UFV, 2013. 322 p.
- TÉO, S. J.; SCHNEIDER, C. R.; FIORENTIN, L. D.; COSTA, R. H. da. Comparação de métodos de amostragem em fragmentos de floresta ombrófila mista, em Lebon Régis, SC. **Floresta**, Curitiba, v. 44, n. 3, p. 393-402, jul./set. 2014.
- VANINI, A. **Estudo comparativo de dois métodos de amostragem fitossociológica em caixetais (Floresta Ombrófila Densa permanentemente alagada)**. 120 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1999.