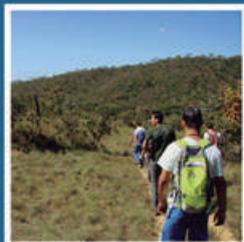
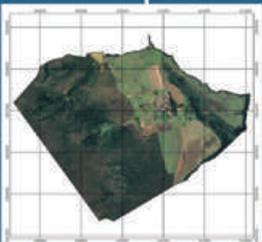


Paula Petracco  
Elisa Pereira Bruziguessi  
Marina Neves Delgado  
(Organizadoras)



# Parque Colégio Agrícola de Brasília

Uma abordagem transdisciplinar  
para o ensino, pesquisa e extensão



**Organizadoras:**

Paula Petracco  
Elisa Pereira Bruziguessi  
Marina Neves Delgado

**Autores:**

Alisson Campos de Souza Araújo  
Ana Clara Lopes Brandão  
André Elias Cavalcanti Bezerra Guedes  
Ariana da Silva Pereira  
Charlotte Emanuele da Silva Sousa  
Débora Leite Silvano  
Diane Ivanise Fiamoncini  
Diego Araújo Ferreira  
Elisa Pereira Bruziguessi  
Etelvino Rocha Araújo  
Evilásia Angelo da Silva  
Francisco das Chagas Roque Machado  
Gabriel Ferreira Amado  
Gustavo César Damasceno Silva  
Igor Alyson Alencar Oliveira  
Igor Vieira da Silva  
Ilvan Medeiros Lutosa Junior  
Jefferson Luiz dos Santos Cruz  
Juliana Santos Oliveira  
Juliano Rosa Gonçalves  
Larissa Gonzaga Ferreira  
Leide Fernanda Almeida Fernandes  
(Fernanda Fernandes)  
Luiz Wagner dos Santos Silva  
Marcella Lopes Berte  
Marina Neves Delgado  
Natalia Pereira Zatorre  
Paula Balduino de Melo  
Paula Gabrielle Batista de Souza  
Paula Petracco  
Rafael da Silva Faria  
Ramon Gomes dos Santos Silva  
Raphael Maia Aveiro Cessa  
Renata Dias Françoço  
Stefany Lorrane Gomes dos Santos  
Thiara de Almeida Bernardes  
Vania Costa Pimentel  
Vicente de Paulo Borges Virgolino da Silva  
Viviane Evangelista dos Santos Abreu  
Wilson Leite Cabral

**Capa e diagramação:**

Usha Velasco

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO,  
CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE BRASÍLIA

**REITORA**

Luciana Miyoko Massukado

**PRÓ-REITORA DE ENSINO**

Veruska Ribeiro Machado

**PRÓ-REITOR DE EXTENSÃO E CULTURA**

Paulo Henrique Sales Wanderley

**PRÓ-REITORA DE PESQUISA E INOVAÇÃO**

Giovanna Megumi Ishida Tedesco

**PRÓ-REITOR DE ADMINISTRAÇÃO**

Rodrigo Maia Dias Ledo

**PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS**

José Anderson de Freitas Silva

**COORDENAÇÃO DE PUBLICAÇÕES**

Mariana Carolina Barbosa Rêgo

**PRODUÇÃO EXECUTIVA**

Sandra Maria Branchine

**EDITORA****EDITORA IFB**

Reitoria – SGAN Qd. 610, módulos D, E, F, G  
CEP: 70860-100  
www.ifb.edu.br  
Fone: +55 (61) 2103-2108

2022 Editora IFB



A exatidão das informações, as opiniões e os conceitos emitidos nos capítulos são de exclusiva responsabilidade dos autores. Todos os direitos desta edição são reservados à Editora IFB. É permitida a publicação parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte. É proibida a venda desta publicação.

P257 Parque Colégio Agrícola de Brasília: uma abordagem transdisciplinar para o ensino, pesquisa e extensão / organizadoras: Paula Petracco, Elisa Pereira Bruziguessi, Marina Neves Delgado. – Brasília: Editora IFB, 2022.  
1 E-book: 286p. : il. ; PDF.

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-64124-82-0

1. Educação ambiental. 2. Cerrado. 3. Parque Colégio Agrícola de Brasília. 4. Instituto Federal de Brasília. I. Petracco, Paula. II. Bruziguessi, Elisa Pereira. III. Delgado, Marina Neves. IV. Título.

CDU 502.14

Aos estudantes do IFB que sonham  
e lutam por um futuro melhor,  
reconhecendo a importância e a  
beleza do nosso Cerrado.

## AGRADECIMENTOS

Somos gratas a todos os estudantes e professores apaixonados pelo Cerrado, que sempre demonstram enorme alegria por estar no Parque Colégio Agrícola de Brasília para as aulas e atividades de pesquisa e extensão. Agradecemos aos colegas que nos apoiaram nessa grande empreitada, com leituras, sugestões e compartilhamento de conhecimento. Somos gratas a todos que antes de nós, quando o IFB ainda era Colégio Agrícola e não existia a formalização do PCAB, já tinham apreço e carinho por esta área. Agradecemos aos profissionais de instituições parceiras, como o Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), pela abertura ao diálogo, e ao IFB, FAPDF e CNPq, que financiaram parte dos trabalhos aqui apresentados por editais de pesquisa e extensão. Vale lembrar nossa gratidão à toda a equipe de segurança do IFB, que cotidianamente auxilia no monitoramento da área do Parque. Agradecemos também ao IFB, que nos disponibiliza horas de pesquisa e extensão na carga horária semanal. Por fim, somos gratas à nossa exuberante natureza, e por termos o privilégio de viver e conviver com o Cerrado.

Que a importância de uma coisa não se mede com fita  
métrica nem com balanças nem barômetros etc.  
Que a importância de uma coisa há que ser medida  
pelo encantamento que a coisa produza em nós.

Manoel de Barros

# SUMÁRIO

Prefácio.....	9
Apresentação.....	10

## CAPÍTULO 1

### Histórico do Parque Colégio Agrícola de Brasília

<i>Marina Neves Delgado, Paula Petracco, Igor A. A. Oliveira, Elisa P. Bruziguessi, Raphael Maia Aveiro Cessa e Renata D. Françoso.....</i>	12
---	----

## CAPÍTULO 2

### Caminhos das águas: microbacias dos córregos Corguinho e Arrozal

<i>Paula Petracco, Vicente de Paulo Borges Virgolino da Silva, Paula Gabrielle Souza, Laura Rodrigues de Andrade Filomeno e Etelvino Rocha Araújo.....</i>	30
--	----

## CAPÍTULO 3

### Estudar para preservar o solo e a vida no Parque Colégio Agrícola de Brasília

<i>Natalia P. Zatorre, Igor Vieira da Silva, Luiz Wagner dos Santos Silva e Etelvino Rocha Araújo.....</i>	54
--	----

## CAPÍTULO 4

### Fitofisionomias do Parque Colégio Agrícola de Brasília

<i>Ilvan M. Lustosa Junior, Viviane Evangelista, Elisa P. Bruziguessi, Raphael Maia Aveiro Cessa e Igor A. A. Oliveira.....</i>	76
---	----

## CAPÍTULO 5

### Composição florística de formações savânicas presentes no Parque Colégio Agrícola de Brasília e no seu entorno

<i>Viviane Evangelista, Marina Neves Delgado, Elisa P. Bruziguessi, Gabriel Ferreira Amado e Evilásia Angelo da Silva.....</i>	98
--	----

## CAPÍTULO 6

### Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea no Cerrado *sensu stricto* do Parque Colégio Agrícola de Brasília

<i>Elisa P. Bruziguessi, Renata Françoso, Ilvan M. Lustosa Junior, Charlotte Emanuele Sousa e Juliana S. Oliveira.....</i>	120
--	-----

CAPÍTULO 7

Biodiversos: um guia ilustrado de insetos  
do Parque Colégio Agrícola de Brasília

*Gustavo César Damasceno Silva, Larissa Gonzaga  
Ferreira, Rafael da Silva Faria, André Elias Cavalcanti  
Bezerra Guedes e Thiara de Almeida Bernardes.....* 142

CAPÍTULO 8

Drosofilídeos do Parque Colégio Agrícola de Brasília  
e suas implicações didático-científicas

*Ramon Gomes dos Santos Silva, Diego Araújo Ferreira, Ana Clara Lopes  
Brandão, Evilásia Angelo da Silva, Gabriel Ferreira Amado e Francisco Roque.....* 158

CAPÍTULO 9

Os anfíbios anuros do Parque Colégio Agrícola de Brasília e  
suas possibilidades didáticas e de educação ambiental

*Jefferson Luiz dos Santos Cruz, Gabriel Ferreira Amado,  
Evilásia Angelo da Silva e Débora Leite Silvano.....* 176

CAPÍTULO 10

Aves como instrumento de educação e conservação ambiental

*Wilson Leite Cabral, Ariana da Silva Pereira, Álisson Campos de Souza  
Araujo, Leide Fernanda Almeida Fernandes e Débora Leite Silvano.....* 194

CAPÍTULO 11

Potencialidades de usos do Parque Colégio Agrícola de Brasília

*Marccella Lopes Berte, Renata Françoso, Igor A. A. Oliveira, Elisa  
P. Bruziguessi, Marina Neves Delgado e Viviane Evangelista.....* 212

CAPÍTULO 12

Educação ambiental e trilhas interpretativas  
no Parque: envolvendo os estudantes e a  
comunidade para sua valorização e proteção

*Diane Ivanise Fiamoncini, Elisa P. Bruziguessi,  
Juliano Rosa Gonçalves e Igor A. A. Oliveira.....* 232

CAPÍTULO 13

Comunidades que interagem com a Unidade de Conservação

*Viviane Evangelista, Paula Balduino, Vania Costa Pimentel,  
Marccella Lopes Berte, Etelvino Rocha Araújo e Stefany Santos.....* 254

APÊNDICE

Dados biográficos das autoras e autores..... 276



## PREFÁCIO

É com satisfação que o Instituto Brasília Ambiental apresenta o livro *Parque Colégio Agrícola de Brasília: uma abordagem transdisciplinar para o ensino, pesquisa e extensão*, obra que consolida nossa parceria institucional com o Instituto Federal de Brasília por meio de uma Unidade de Conservação.

O livro foi elaborado coletivamente por mais de 40 pesquisadores, professores e estudantes do Instituto Federal de Brasília, *Campus Planaltina*, que, motivados pelo apreço à natureza e ao Cerrado, se dedicaram a estudar o histórico do Parque Colégio Agrícola e a compartilhar suas descobertas e resultados de pesquisas para um público amplo e diverso, objetivando divulgar a importância dessa área e a necessidade de valorizá-la e preservá-la para as presentes e futuras gerações.

Seus capítulos abordam temas diversos, como fauna, flora, solos, recursos hídricos, utilizando linguagem acessível – o que incentiva a reflexão sobre a relação do Parque com as comunidades de seu entorno, o potencial para a prática de atividades de esporte, lazer e de educação ambiental, sobre os serviços ecossistêmicos prestados pelo Parque e como sua conservação gera benefícios para toda a coletividade.

A importância da obra vai além dos conteúdos abordados e demonstra o impacto de ações positivas coordenadas, aliando ciência ao diálogo com comunidade, indicando que é possível estabelecer arranjos inovadores para melhorar a gestão e manejo de uma área protegida. Serve também de exemplo para as demais instituições de ensino e pesquisa na busca pela integração acadêmica com a sociedade, apresentando aos alunos a oportunidade de colocar em prática aquilo que foi aprendido em sala de aula para assim desenvolver ações fora dela, transformando a sua realidade.

Esse livro não poderia ser mais oportuno, dado os esforços que este Instituto Brasília Ambiental vem desempenhando atualmente para a consolidação territorial do Parque, a começar pela sua recategorização, definição de polígono e novos objetivos de manejo, advindos de um processo altamente participativo de consulta pública. Os estudos aqui apresentados serão importante subsídio para a elaboração do plano de manejo da Unidade, o qual esperamos caminhar juntos com o IFB e a comunidade.

Deste modo, só podemos louvar essa belíssima iniciativa do IFB *Campus Planaltina*, que respalda todo nosso esforço institucional de regularização legislativa do Parque, ao tempo em que também agrega todo o prestígio de seu quadro de mestres e alunos ao arcabouço editorial dessa Unidade de Conservação. E sigamos com novos esforços conjuntos para que nosso Parque cumpra seus objetivos de criação e para que se consolide como uma área de excelência para pesquisas do bioma Cerrado e difusão de boas práticas de visitação e educação ambiental.

*Cláudio José Trinchão Santos*  
*Presidente do Instituto Brasília Ambiental*

## APRESENTAÇÃO

O Instituto Federal de Brasília *Campus* Planaltina possui o privilégio de estar localizado de forma sobreposta e vizinha a uma importante Unidade de Conservação do DF, o Parque Colégio Agrícola de Brasília (PCAB). Esta área é formada por diferentes fitofisionomias do Cerrado e apresenta elevada biodiversidade, importância ecológica e beleza cênica, conforme apresentamos ao longo do livro. A relação do IFB *Campus* Planaltina (antes Colégio Agrícola de Brasília) com essa área remanescente de Cerrado é antiga e diversa. Desde a criação deste *Campus* do IFB, em 2008, até os dias atuais, diversos trabalhos integrando ensino, pesquisa e extensão têm sido desenvolvidos com professores, técnicos e estudantes de diferentes áreas e cursos.

A área do Parque Colégio Agrícola de Brasília tem se constituído como um laboratório a céu aberto, proporcionando aulas práticas interessantes e contextualizadas, além de projetos de pesquisa e de um ambiente propício para docentes, técnicos e discentes receberem visitantes para atividades de Educação Ambiental e ecoturismo. Entre as atividades executadas e apresentadas aqui, envolvendo este tripé (ensino, pesquisa e extensão), podemos citar a avaliação da qualidade da água e dos tipos de solo, a identificação da diversidade de espécies da fauna e flora, o reconhecimento e estudo das diferentes paisagens e as múltiplas possibilidades de uso do PCAB. Além dos estudantes do próprio *Campus* Planaltina diretamente envolvidos com as atividades no Parque, estudantes de escolas públicas da região e muitos outros discentes do IFB participaram de atividades de Educação Ambiental nas trilhas do PCAB. Além disso, o IFB tem proporcionado ambientes de aprendizagem e convívio com a diversidade de pessoas e culturas das comunidades vizinhas ao Parque e que se relacionam com ele.

Vale contextualizar que o PCAB passa por um processo de recategorização liderado pelo Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), e esperamos que o livro possa contribuir na fundamentação e discussão desse assunto, assim como na futura elaboração do Plano de Manejo desta importante Unidade de Conservação do DF. Esperamos também que o IFB *Campus* Planaltina possa se tornar parceiro do IBRAM nas ações conservacionistas e de manejo do PCAB. Afinal nós, autores do livro, somos apaixonados pelo Cerrado e pelo PCAB. Por fim, esperamos que este livro seja apenas uma das diversas outras obras similares que permitam avançar em estratégias de conservação e valorização de áreas naturais com interações sinérgicas com as comunidades e instituições vizinhas e parceiras, e em especial com o IFB *Campus* Planaltina.

Almejamos contribuir para a divulgação e o reconhecimento dos diversos serviços ecossistêmicos e possibilidades de uso do Parque Colégio Agrícola de Brasília e seu entorno de forma compatível com sua conservação e bom manejo. Com este intuito pretendemos atingir estudantes, servidores e comunidade vizinha do IFB *Campus* Planaltina, em de forma mais ampla, toda a população do DF. Por exemplo, tornar claros os serviços ecossistêmicos prestados por esta

Unidade de Conservação, como beleza cênica, manutenção do clima, da qualidade do solo e da água, manutenção de polinizadores, dispersores de sementes e equilíbrio ecológico, inclusive com impactos positivos na agropecuária.

Pretendemos evidenciar e apoiar as possibilidades de usos indiretos do PCAB, como atividades de educação; esporte e lazer envolvendo trilhas; e observação de aves e plantas, sendo que algumas delas já ocorrem. Almejamos que este livro se constitua como embasamento e estímulo a posteriores aprofundamentos técnicos acerca das possibilidades de usos diretos, especialmente em áreas limítrofes e nas comunidades vizinhas ao Parque. Por exemplo, desenvolver atividades de coleta de sementes, frutos e matéria-prima para remédios e óleos essenciais, entre outras possibilidades. Além disso, pretendemos ser inspiração para processos similares de interação positiva entre Unidades de Conservação do DF e do Brasil com a sua vizinhança.

Este livro – *Parque Colégio Agrícola de Brasília: uma abordagem transdisciplinar para o ensino, pesquisa e extensão* – nasce da mobilização e do trabalho coletivo envolvendo 40 autores com diferentes formações, e traz os resultados e reflexões de diversos trabalhos desenvolvidos no PCAB e entorno, na perspectiva de gerar material didático capaz de sistematizar e potencializar esses conhecimentos e atividades. Esta obra pretende estimular a relação do IFB com o PCAB, por meio de práticas engajadas e contextualizadas, com ganhos pedagógicos e didáticos, além da geração de subsídios que incentivem a conservação da área.

O livro destina-se a estudantes, técnicos e professores dos cursos superiores de Tecnologia em Agroecologia e Licenciatura em Biologia, ambos presentes no IFB *Campus* Planaltina, podendo ser usado em diferentes disciplinas (Ecossistemas Brasileiros e Bioma Cerrado; Biologia Vegetal; Silvicultura; Entomologia; Taxonomia e Sistemática de Fanerógamas; Ecologia I e Ecologia II; Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável; Zoologia dos Invertebrados; Zoologia dos Vertebrados; Geologia; Fisiologia Vegetal; Gestão Ambiental); pode, ainda, ultrapassar suas fronteiras com propostas interdisciplinares. Por isso, uma das formas de tornar esta publicação mais didática foi acrescentar, ao final de cada capítulo, atividades didáticas, a maioria com propostas práticas e dinâmicas, para fixação e aprofundamento dos temas trabalhados. Todos os capítulos apresentam um glossário com termos mais técnicos e menos usuais, para auxiliar na compreensão dos conteúdos; muitos também trazem algumas curiosidades ou aprofundamentos dos temas presentes na forma de box.

Esperamos ainda que o livro possa se tornar uma eficiente ferramenta de Educação Ambiental, ao informar a população de Planaltina e de todo o DF sobre a existência do Parque Colégio Agrícola de Brasília, uma vez que o PCAB é uma UC ainda pouco conhecida. Por fim, almejamos sensibilizar a população do DF, por meio deste livro, sobre a importância de manter áreas silvestres conservadas, para o bem viver de todos os moradores do Distrito Federal.

CAPÍTULO 6

---

# Estrutura da vegetação arbustivo- arbórea no Cerrado *sensu stricto* do Parque Colégio Agrícola de Brasília

Elisa P. Bruziguessi, Renata Françoso, Ilvan M. Lustosa  
Junior, Charlote Emanuele Sousa e Juliana S. Oliveira



## RESUMO

A caracterização da vegetação do Cerrado *sensu stricto* é fundamental para entendermos a participação ecológica das espécies nas comunidades vegetais. Os resultados desse tipo de estudo mostram desde a quantidade de árvores e espécies, a forma como estão distribuídas, seus diferentes tamanhos e a importância ecológica de cada espécie dentro deste ecossistema, segundo critérios preestabelecidos. Neste capítulo abordamos como é realizado o processo de amostragem no Cerrado *sensu stricto*, quais são os índices fitossociológicos mais utilizados para caracterizar quantitativamente a estrutura vegetacional e a diversidade da comunidade. Neste contexto, apresentamos os resultados do estudo no Parque Colégio Agrícola de Brasília, que encontrou em um hectare amostrado 858 indivíduos, distribuídos em 71 espécies e 32 famílias. Em seguida damos ênfase às sete espécies de maior importância, de acordo com a análise fitossociológica realizada e em contraste com outros levantamentos realizados nessa tipologia vegetacional. Os índices de diversidade calculados mostram a grande diversidade desta comunidade vegetacional e a importância da sua conservação.

Palavras-chave: Método de parcelas, índice de diversidade, dominância, riqueza.

## 1. INTRODUÇÃO

Você sabe como se realiza um estudo da vegetação de um determinado ambiente ou ecossistema? Os estudos das plantas se dividem em florísticos e fitossociológicos. Os florísticos objetivam conhecer *quais* são as espécies vegetais ali presentes. Já os estudos fitossociológicos visam conhecer e detalhar *quantas* espécies de plantas há na área estudada, *como* estão distribuídas no espaço e no tempo, que tamanhos apresentam (grossura dos troncos, alturas) e área que ocupam. Portanto, a fitossociologia tem como objetivos a análise quantitativa da composição florística, da estrutura, do funcionamento, da dinâmica, da distribuição e das relações ambientais da *comunidade vegetal* (FREITAS; MAGALHÃES, 2012). Ou seja, é relevante caracterizar as comunidades vegetais para conhecermos mais sobre os ecossistemas e sobre as espécies, e para avaliarmos a saúde daquele ambiente.

Os estudos fitossociológicos nos permitem também comparar diferentes locais, ou ainda o mesmo local em diferentes momentos, com a finalidade de melhor compreender estes ecossistemas. Por exemplo: você já se perguntou como as mudanças climáticas afetam as plantas? Se estudarmos a mesma comunidade em diferentes momentos, podemos identificar espécies mais ou menos vulneráveis a essas mudanças. Ou podemos entender como os solos e a disponibilidade de água determinam a presença ou a ausência das espécies. Ou ainda como os distúrbios, por exemplo o fogo, afetam a vegetação e o ambiente. Os resultados dos levantamentos fitossociológicos são também importantes para subsidiar ações de restauração de um *habitat* natural. Os projetos de restauração ecológi-

ca usam as comunidades naturais como modelos. Eles se espelham nas espécies mais importantes registradas em cada condição ambiental.

Nesse contexto, os levantamentos fitossociológicos são usados para entender quais espécies aparecem com maior número de indivíduos, quais estão melhor distribuídas na área de estudo e quais apresentam maior tamanho, permitindo identificar o papel ecológico de cada espécie nas comunidades. Além de projetos de restauração, as informações fitossociológicas subsidiam programas de monitoramento, controle e conservação dos *remanescentes naturais* (glossário) e estruturação de políticas voltadas para gestão ambiental (CHAVES *et al.*, 2013; FERREIRA *et al.*, 2017).

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1. Amostragem: o que é e como fazer?

Para caracterizar a vegetação de uma localidade não é necessário ou viável identificar e medir todas as espécies. Por isso, nós selecionamos uma parte da população (uma amostra) que seja representativa do universo amostral (também chamado de população estatística). A ideia é selecionar porções do universo amostral que tenham características que representem a população. Essa técnica de tentar representar todo o conjunto por meio de algumas observações é definida como amostragem (PÉLLICO NETTO; BRENNNA, 1997).

O processo de amostragem, apesar de ser amplamente empregado, demanda alguns cuidados e recomendações. É necessário observar as características gerais da vegetação, assim como os objetivos do levantamento em questão, para definirmos então os métodos de amostragem, o número e a forma das unidades amostrais (FELFILI *et al.*, 2005).

Os métodos de amostragem empregados para estudo do componente arbustivo-arbóreo podem ser de área fixa ou área variável. O método de área variável mais empregado no Cerrado é o de “pontos quadrantes”, em que, a partir de um ponto, são traçados quatro quadrantes, e em cada quadrante é medida a árvore mais próxima ao ponto, totalizando quatro árvores por ponto. Os pontos são escolhidos ao longo de uma reta (transecto) com distâncias constantes. Esse método, apesar de mais ágil, tem limitações para estudos de dinâmica da comunidade. O método de área fixa, por sua vez, consiste em estabelecer parcelas de área conhecida e mensurar as árvores dentro dessas parcelas. As parcelas (unidades amostrais) podem assumir as formas retangulares, quadradas ou circulares (PÉLLICO NETTO; BRENNNA, 1997).

As dimensões das parcelas devem representar a estrutura e a florística da área total de estudo, chamado de universo amostral. No Cerrado *sensu stricto* é recomendada a instalação de pelo menos dez parcelas retangulares de 20 x 50m, distribuídas de maneira aleatória, conforme sugerido no Manual de Parcelas Permanentes no Cerrado e Pantanal (FELFILI *et al.*, 2005). Parcelas com essas

Figura 1: Parcelas quadradas de 20 x 20m mostrando alta densidade na parcela vermelha e baixa densidade na parcela azul. Parcela retangular de 20 x 50m em amarelo representando a estrutura observada nas áreas de Cerrado *sensu stricto*



Fonte: dos autores.

Quadro 1: Parâmetros empregados em estudos fitossociológicos

Parâmetros Fitossociológicos		Fórmula Matemática	Definição
<b>Abundância</b>		$n$	Número de árvores amostradas por espécie ou para a comunidade
<b>Densidade</b>	Absoluta	$DA = \frac{n}{\text{Área}}$	Número de árvores por unidade de área (hectare)
	Relativa	$DR = \left(\frac{n}{N}\right) \cdot 100$	Participação de cada espécie em relação ao número total de árvores
<b>Frequência</b>	Absoluta	$FA = \left(\frac{p_i}{P}\right) \cdot 100$	Proporção de ocorrência de uma espécie em uma determinada área
	Relativa	$FR = \left(\frac{FA_i}{\sum FA}\right) \cdot 100$	Relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma das frequências absolutas de todas as espécies
<b>Dominância</b>	Absoluta	$DoA = \left(\frac{g_i}{\text{Área}}\right) \cdot 100$	Área basal total de uma determinada espécie ( $g_i$ ) por unidade de área (hectare)
	Relativa	$DoR = \left(\frac{g_i}{\sum g_i}\right) \cdot 100$	Porcentagem da área basal de uma determinada espécie ( $g_i$ ) em relação a área basal de todas as espécies amostradas ( $\sum g_i$ ), todas por hectare
<b>Índice de Valor de Importância (IVI)</b>		$IVI = DR + DoR + FR$	Reflete à importância de cada espécie dentro da comunidade
<b>Índice de Valor de Cobertura (IVC)</b>		$IVC = DR + DoR$	Refere-se ao número de indivíduos e a biomassa de cada espécie

Fonte: dos autores.

Em que:  $n$  = número de indivíduos de uma determinada espécie;  $N$  = número total de indivíduos;  $P_i$  = número de parcelas (unidades amostrais) com ocorrência da espécie  $i$ ;  $P$  = número total de parcelas (unidades amostrais) na amostra;  $FA_i$  = Frequência absoluta de uma determinada espécie.  $\sum FA$  = somatório das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

dimensões representam satisfatoriamente a heterogeneidade estrutural e florística em Cerrado *sensu stricto* (Figura 1), enquanto parcelas menores podem subestimar ou superestimar os parâmetros da vegetação, já que é comum haver tanto manchas adensadas quanto áreas mais abertas em Cerrado *sensu stricto*.

A quantidade de parcelas a ser instalada tem como condicionante um levantamento prévio da vegetação, tendo em vista que, quanto mais heterogênea a área de estudo, maior será o número de parcelas necessárias. O mesmo manual sugere o critério de inclusão de 5cm de diâmetro ao nível do solo (30cm de altura), ou seja, apenas as árvores com este diâmetro mínimo são identificadas e medidas, evitando assim incluir árvores juvenis e pequenos arbustos na amostragem. Esse critério de inclusão é importante para garantir a representatividade da comunidade madura na amostragem. Em contrapartida, é recomendado um diâmetro menor de inclusão quando se pretende avaliar a regeneração da vegetação. Quando as árvores são bifurcadas, se pelo menos um diâmetro atender o critério de inclusão, todos os diâmetros são medidos e considerados.

## 2.2. Parâmetros fitossociológicos: o que são e para que servem?

Após a coleta, identificação das espécies, conferência da nomenclatura e organização dos dados, é procedida a análise fitossociológica propriamente dita. Para isso, são calculados os parâmetros fitossociológicos baseados na abundância (número de indivíduos de cada espécie), na frequência (número de parcelas em que uma espécie ocorre), e na área basal (área do tronco na altura em que o diâmetro é medido), conforme explicado no Quadro 1.

De forma mais aplicada, podemos dizer que a *frequência* dá uma ideia de como a espécie está distribuída na paisagem. Algumas espécies ocorrem de maneira agrupada em pequenas áreas, enquanto outras são amplamente distribuídas de forma mais homogênea. A *densidade* mostra quais espécies são mais abundantes ou raras na comunidade. E a *dominância* estima o impacto das espécies sobre a comunidade, por meio do diâmetro medido e área basal calculada, que correlacionam-se com o volume ou área de copa. Ou seja, espécies com maior área de copa influenciam mais a comunidade do que espécies com menor área de copa. O Índice de Valor de Importância considera os três parâmetros acima (soma dos seus valores relativos) para classificar as espécies em mais ou menos importantes em termos ecológicos e de estrutura na comunidade estudada.

Além dos parâmetros fitossociológicos, as comunidades são caracterizadas com base na composição (quais espécies estão na comunidade), na sua riqueza (número de espécies) e na diversidade (considerando o equilíbrio ou equabilidade na distribuição da riqueza de espécies). Para ficar clara a diferença entre riqueza e diversidade, imagine duas situações extremas: duas áreas do mesmo tamanho, ambas com 50 indivíduos distribuídos em dez espécies, ou seja, ambas com a mesma riqueza. Porém imagine que uma área apresente altíssima equabilidade (todas as dez espécies possuem cinco indivíduos), enquanto na outra área uma única espécie possui 46 indivíduos, e as outras quatro espécies possuem

Quadro 2: índices de diversidade empregados em levantamentos fitossociológicos

Índice de diversidade	Fórmula matemática	Definição
<b>Shannon-Waver (H')</b>	$H' = \frac{[N \ln(N) - \sum_{i=1}^s n_i \ln(n_i)]}{N}$	Considera peso igual entre as espécies raras e abundantes. Quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade da população em estudo
<b>Diversidade de Simpson (Ds)</b>	$D_s = \sum_{i=1}^n (n_i/N)^2$	Avalia a proporção do total de ocorrência de cada espécie, sendo que quanto mais próximo de 1 menor será a dominância e maior será a diversidade; 0 > diversidade; 1 < diversidade
<b>Equabilidade de Pielou (J')</b>	$J = \frac{H'}{H_{max}}$	Avalia a distribuição de abundância das espécies na comunidade. Quanto mais próximo de 1 mais bem distribuída é a abundância entre as espécies. Quanto mais próximo de 0 maior a dominância

Fonte: dos autores.

Em que:  $n_i$  = Número de indivíduos amostrados da  $i$ -ésima espécie;  $N$  = número total de indivíduos amostrados;  $S$  = número total de espécies amostradas;  $\ln$  = logaritmo de base neperiana;  $H'$  = índice de diversidade de Shannon-Weaver.

apenas um indivíduo cada. Ou seja, embora as áreas possuam o mesmo tamanho, a mesma abundância e riqueza, a diversidade é bem diferente.

Nos estudos de comunidades a diversidade é um dos atributos mais importantes e sua mensuração inclui uma variedade de métodos (MELO, 2008). Existem diversos índices de diversidade, e, de maneira geral, eles buscam combinar informações sobre a riqueza (número de espécies) e abundância (número de indivíduos de cada espécie). Os índices de Shannon e Simpson (Quadro 2) se destacam por serem os mais utilizados (MELO, 2008).

Os índices de diversidade são usados para avaliação de diversos ecossistemas, desde naturais até alterados, uma vez que se busca padrões eficientes para estimar a diversidade na comunidade (MORENO, 2001). Além disso, esses índices são muito usados para comparação entre diferentes comunidades e regiões.

A seguir usaremos os conceitos e métodos descritos para avaliar a comunidade arbustivo-arbórea do Cerrado *sensu stricto* do Parque Colégio Agrícola de Brasília.

## 2.3. Estrutura da vegetação arbustivo-arbórea do Cerrado *sensu stricto* do Parque Colégio Agrícola

### 2.3.1. O Cerrado *sensu stricto* do PCAB

Conforme o capítulo 4, acerca das fitofisionomias do PCAB, vimos que entre as fitofisionomias do bioma Cerrado, o Cerrado *sensu stricto* (cerrado ralo, típico e denso) é a predominante no PCAB, cobrindo a maior parte da paisagem. Essa é também a fitofisionomia mais importante do bioma, cobrindo 68% da sua paisagem original (COUTINHO, 2006). O Cerrado *sensu stricto* tem como característica as árvores dispersas em meio a um contínuo de capins e herbáceas. As árvores são baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares

e retorcidas (RIBEIRO; WALTER, 2008). São conhecidas mais de 900 espécies arbóreas para essa fitofisionomia, considerando toda a extensão do Cerrado (FRANÇOSO; HAIDAR; MACHADO, 2016).

Conforme abordado no início do capítulo, para definir estratégias eficientes de conservação e manejo das espécies é necessário realizar o levantamento fitossociológico da vegetação. Diante de todas as informações elencadas, esse estudo contribui para a consolidação do conhecimento acerca da estrutura e dinâmica das comunidades vegetais. Com esta motivação, iremos apresentar e discutir o trabalho realizado sobre a análise fitossociológica das árvores e arbustos do Cerrado *sensu stricto* do Parque Colégio Agrícola de Brasília (PCAB).

### 2.3.2. Metodologia empregada no levantamento fitossociológico do PCAB

Para estudar a comunidade arbórea do PCAB, seguimos os protocolos sugeridos no Manual de Parcelas Permanentes do Cerrado e Pantanal, descritos acima. Nós instalamos dez parcelas de 20 x 50m (Figura 2), totalizando um hectare de área amostrada. As parcelas foram distribuídas de maneira aleatória em uma área de Cerrado *sensu stricto* do PCAB. Todas as árvores e grandes arbustos com diâmetro  $\geq$  a 5cm (equivalente a 15,7cm de circunferência) a 30cm do solo foram identificados e medidos (Figura 3). Mediu-se a altura de cada indivíduo com uso de uma régua graduada. Calculamos então os parâmetros fitossociológicos apresentados no Quadro 1. As espécies foram organizadas de acordo com as famílias reconhecidas pelo Angiosperm Phylogeny Group IV (APG IV, 2016).

Para verificar a suficiência amostral, ou seja, se nossa amostragem foi representativa, apresentamos a curva de rarefação baseada em indivíduos. Essa curva mostra o acúmulo de espécies em relação ao número de árvores amostradas. A ideia por trás dessa curva é que, no início da amostragem, quanto mais árvores medimos, mais espécies são registradas. Em certo momento percebe-se que, por mais que novos indivíduos sejam medidos, as árvores amostradas são sempre das mesmas espécies. Assim, vemos que a suficiência amostral foi alcançada. A curva de rarefação mostra ainda a riqueza esperada, considerando a inclusão de mais indivíduos na amostra.

Para verificar a semelhança entre a comunidade arbórea do PCAB e de outras comunidades do Distrito Federal, realizamos uma análise de agrupamento incluindo o presente estudo e outros 38 estudos realizados no DF. Usamos o índice de similaridade de Jaccard e o método de agrupamento hierárquico baseado em ligação completa.

Figura 2: Instalação das parcelas em levantamento fitossociológico em Cerrado *sensu stricto* no PCAB em 2012



Fonte: dos autores.

Figura 3: Medição de circunferência das árvores a 30cm do solo em Cerrado *sensu stricto* no PCAB em levantamento fitossociológico



Fonte: dos autores.

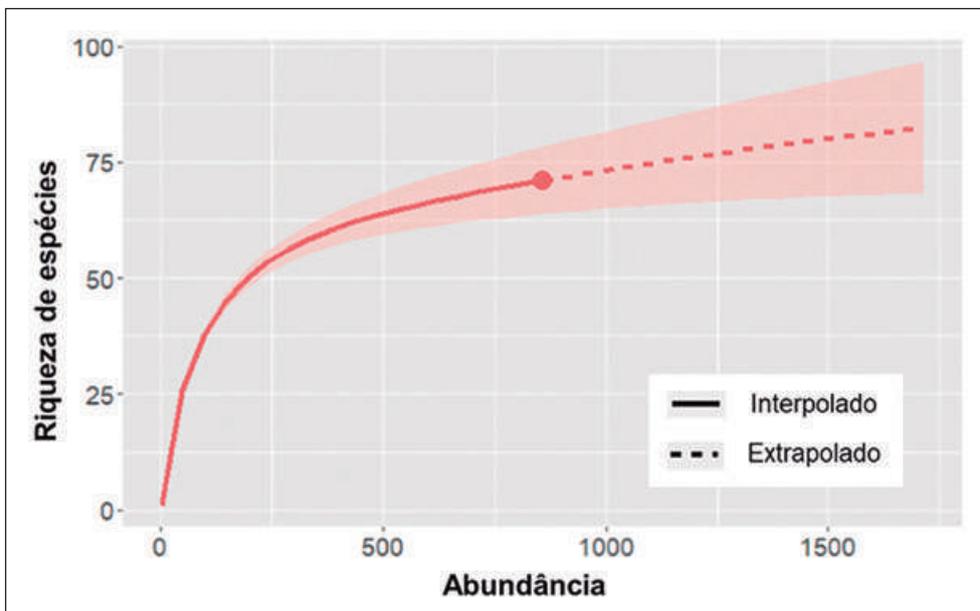
### 2.3.3. Resultados e discussão do levantamento fitossociológico do PCAB

Nas dez parcelas amostradas, registramos 893 indivíduos. Estes valores estão de acordo com o esperado, já que em levantamentos fitossociológicos a densidade de árvores e grandes arbustos vai de cerca de 600 indivíduos em cerrado ralo até mais de 2.500 em áreas mais densas, especialmente nas áreas de transição com a Amazônia. Encontramos 71 espécies pertencentes a 32 famílias, sendo que uma espécie não foi identificada. A riqueza média, considerando outros estudos no Cerrado, é de 65 espécies, podendo variar de 30 a 100 espécies em situações extremas.

Ao observar a curva de rarefação (Figura 4), percebemos que ainda podem ser incluídas mais espécies na amostragem. Entretanto, ao observarmos no eixo x a linha que representa 1.000 indivíduos, a expectativa da riqueza de espécies (eixo y) é de menos de 75 espécies. Assim, se amostrarmos 1.000 indivíduos no PCAB (que é um número razoável para os Cerrados *sensu stricto* do Distrito Federal), não seriam incluídas mais do que três novas espécies no nosso estudo.

A distribuição das variáveis diâmetro e altura das árvores medidas neste estudo está apresentada nos gráficos a seguir (Figura 5). Observa-se que o maior número de árvores se concentra nas duas primeiras classes de diâmetro e de altura, e o formato assumido pela curva é chamado de exponencial negativa ou de j-invertido. Esse formato é o esperado para este tipo de comunidade vegetal e segue o padrão de outros estudos na mesma fitofisionomia (FERREI-

Figura 4: Curva de rarefação baseada em abundância de espécies arbóreas presentes em um hectare de Cerrado *sensu stricto* no Parque Colégio Agrícola de Brasília



Fonte: dos autores.

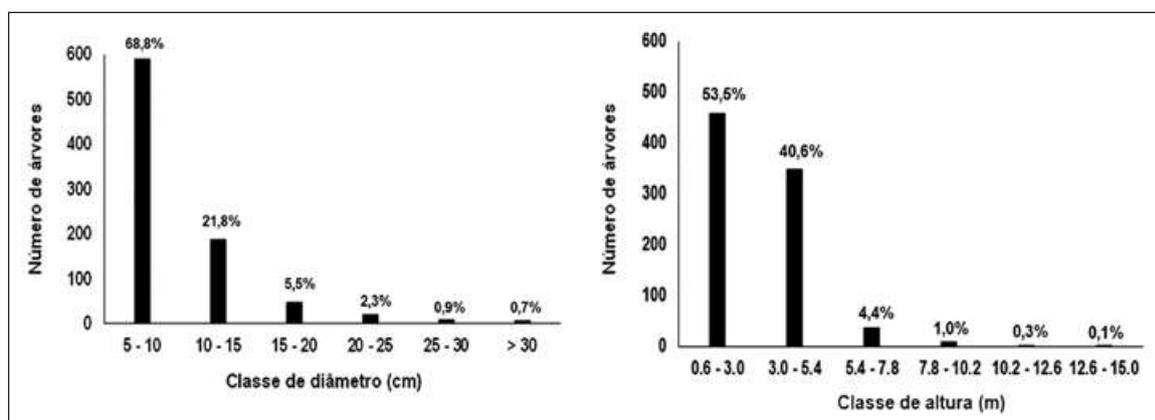
RA, 2015). A avaliação dos diâmetros das árvores fornece indícios do histórico da comunidade vegetal e do seu estado de conservação (LEAK, 1964; HARPER, 1990, FEFILI, 2001).

Essa característica da distribuição diamétrica indica que a maioria das árvores está em fase inicial de estabelecimento, sugerindo alto recrutamento na comunidade. Este fato indica resiliência da comunidade, que mesmo diante de alguns distúrbios (como fogo e eventual pisoteio do gado), por sua capacidade de reproduzir e estabelecer novos indivíduos. Parece haver um balanço positivo entre taxa de recrutamento e mortalidade, o que demonstra equilíbrio da comunidade.

Além da distribuição dos diâmetros, a obtenção das alturas das árvores é importante para fins de estudos fitossociológicos. A estrutura vertical da vegetação pode ser agrupada em diferentes estratos de altura, de acordo com a região fitoecológica e estado de conservação (SILVA-NETO *et al.*, 2016). A estratificação da altura tem relação direta com a riqueza, a diversidade, o crescimento e a produção de biomassa (SOUZA *et al.*, 2004). A estrutura vertical com predomínio de indivíduos com um a três metros caracteriza uma vegetação tipicamente savânica, conforme outras comunidades de Cerrado estudadas (MARACAHIPES *et al.*, 2011). Portanto, os dados encontrados estão de acordo com a fitofisionomia estudada.

Vimos na parte anterior deste capítulo o Índice de Valor de Importância (IVI), parâmetro muito usado para conhecer a importância de cada espécie na comunidade estudada. Entre as 71 espécies encontradas, as sete mais importantes, em ordem decrescente, foram: *Qualea parviflora* (pau-terrinhã), *Kielmeyera coriacea* (pau-santo), *Q. grandiflora* (pau-terra), *Piptocarpha rotundifolia* (coração-de-negro), *Stryphnodendron adstringens* (barbatimão), *Erythroxylum deciduum* (fruta-de-pombo) e *Annona crassiflora* (araticum), conforme a Tabela 1 e a Figura 6. Estas sete espécies representam aproximadamente apenas 10% das espécies encontradas, mas a importância delas na comunidade fica evidente, pois somam 51% da área basal (3,73 de 7,38m<sup>2</sup>/ha) e 46% de todos os indivíduos amostrados (391 de 858 indivíduos por hectare).

Figura 5: Distribuição dos diâmetros e alturas das árvores medidas no PCAB, em classes



Fonte: dos autores.

Tabela 1: Sete espécies de maior IVI amostradas em um hectare de Cerrado *sensu stricto* no Parque Colégio Agrícola de Brasília

Espécies		FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	IVI
		(%)	(%)	(Árv/ha)	(%)	(m <sup>2</sup> /ha)	(%)	(%)
Nome científico	Nome popular							
<i>Qualea parviflora</i>	Pau-terrinha	0,9	3,72	120	13,99	1,43	19,41	12,37
<i>Kielmeyera coriacea</i>	Pau-santo	0,7	2,89	93	10,84	0,45	6,07	6,60
<i>Qualea grandiflora</i>	Pau-terra	0,7	2,89	42	4,90	0,75	10,10	5,96
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	Coração-de-negro	0,8	3,31	45	5,24	0,28	3,81	4,12
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Barbatimão	0,8	3,31	26	3,03	0,33	4,41	3,58
<i>Erythroxylum deciduum</i>	Fruta-de-pombo	0,8	3,31	36	4,20	0,20	2,67	3,39
<i>Annona crassiflora</i>	Araticum	0,4	1,65	29	3,38	0,31	4,16	3,06

Fonte: dos autores.

Em que: FA - Frequência Absoluta; FR - Frequência Relativa; DA - Densidade Absoluta; DR - Densidade Relativa; DoA - Dominância Absoluta; DoR - Dominância Relativa; IVI - Índice de Valor de Importância.

As três primeiras espécies estão entre as mais frequentes nos estudos de Cerrado *sensu stricto*. Elas ocorrem em mais de 78% entre 88 estudos realizados nessas mesmas fitofisionomias (dados de FRANÇOSO, não publicados). Também estão entre as 38 únicas espécies arbóreas distribuídas em mais de 50% de 376 áreas estudadas nesta fitofisionomia do bioma (RATTER *et al.*, 2003). As demais quatro espécies, apesar de sua ampla distribuição no bioma, não aparecem com tanta frequência, estando presentes em menos de 50% das localidades estudadas em ambos os levantamentos citados acima. Isso sugere uma associação dessas quatro espécies às condições ambientais mais restritivas do que *Q. parviflora*, *Q. grandiflora* e *K. coriacea*, que se adaptam à maior diversidade de condições ambientais. Devido a essa característica, os autores recomendam o uso destas três espécies em planos de recuperação de áreas degradadas.

A espécie *Qualea parviflora* apresentou elevada abundância neste estudo, em torno de 120 indivíduos. Essa espécie costuma ter elevada abundância, frequência e importância na maioria dos estudos no bioma e no DF, assim como *Qualea grandiflora*. Estas duas espécies, pertencentes à família Vochyseaceae, são acumuladoras de alumínio, e possivelmente por isso possuem uma vantagem competitiva (HARIDASAN, 2000). Esta característica pode estar relacionada à grande importância destas duas espécies no presente estudo; juntas, elas representam mais de 30% da dominância, 18% da densidade e 18% do IVI (Figura 6). Em estudo similar realizado na mesma bacia hidrográfica, a do São Bartolomeu, estas duas espécies foram as mais importantes, somando 15,5% do IVI (Fernandes *et al.*, 2013). Ampliando a comparação entre os dois estudos percebe-se que as sete principais espécies com maior IVI do PCAB também tiveram alta importância neste outro trabalho, exceto *Erythroxylum deciduum*.

Já o pau-santo (*K. coriacea*), segunda espécie de maior abundância (102 indivíduos/ha), apresentou maior número de indivíduos do que a média de outros estudos. Contudo, o grande número de indivíduos de algumas espécies não é incomum no Cerrado *sensu stricto*. Esta alta abundância de algumas espécies do Cerrado *sensu stricto* está coerente com os resultados encontrados em outros

estudos, como os realizados por Miranda *et al.* (2007), que constataram que poucas espécies chegaram à densidade superior a 140 indivíduos por hectare.

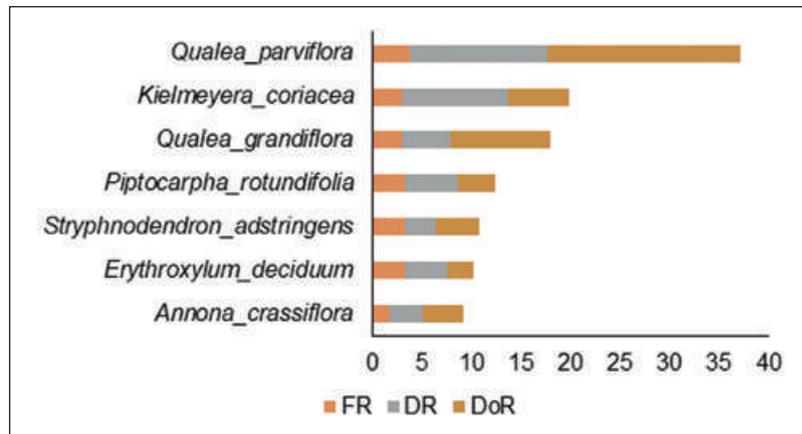
Percebe-se que para o pau-santo, entre os três parâmetros fitossociológicos, há um destaque para sua densidade em contraposição à próxima espécie, *Q. grandiflora*, em que a dominância se sobressai (Figura 6). Ou seja, o pau-santo se destaca principalmente pelo elevado número de indivíduos na área, enquanto pau-terra se destaca por apresentar grande porte.

De forma similar, visando melhor compreender os parâmetros fitossociológicos, vamos usar outro exemplo do presente estudo. As espécies carvoeiro (*Tachigali subvelutina*) e ipê-amarelo (*Tabebuia aurea*) apresentaram doze indivíduos na área de estudo, ou seja, a mesma densidade. Este dado inicialmente poderia nos levar a crer que ambas possuem importância similar. Porém, não é o que ocorre. O carvoeiro é a 12<sup>a</sup> espécie mais importante do PCAB, enquanto o ipê-amarelo está na 27<sup>a</sup> posição. A grande diferença de importância entre elas se deve aos parâmetros, frequência e dominância: o carvoeiro ocorreu em sete parcelas e possui maior área basal, enquanto ipê-amarelo ocorreu em apenas três parcelas e possui menor área basal.

As espécies melhor distribuídas por toda a área do parque foram o pau-terrinha (*Qualea parviflora*), encontrada em 90% das parcelas, e outras espécies como murici (*Byrsonima pachyphylla*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), fruta-de-pomba (*Erythroxylum deciduum*) e coração-de-negro (*Piptocarpha rotundifolia*), encontradas em 80% das parcelas, sendo espécies bem distribuídas na paisagem.

Entretanto, a maioria das espécies tem ocorrência restrita, sendo que dezoito espécies ocorreram em apenas uma das parcelas. Além disso, para nove espécies encontrou-se apenas um indivíduo, ou seja, configuraram-se como espécies raras no PCAB.

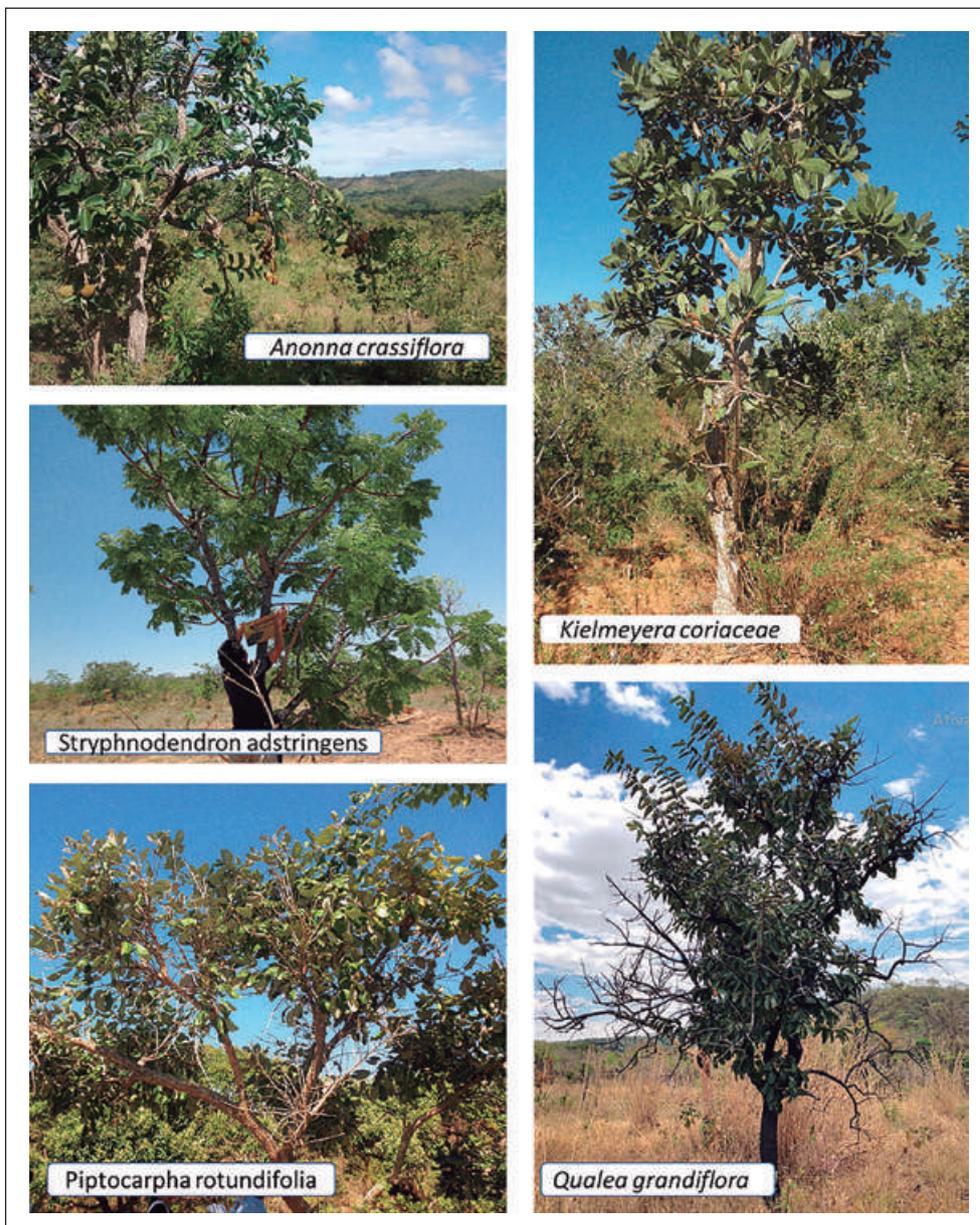
Figura 6: Sete espécies de maior Índice de Valor de Importância em ordem decrescente em um hectare de Cerrado *sensu stricto* no Parque Colégio Agrícola de Brasília



Fonte: dos autores.

A relação entre abundância e frequência refina a informação da distribuição das espécies na paisagem. Quando essa relação é alta, significa má distribuição da espécie na paisagem. Neste estudo podemos citar *Neea theifera*, que apresentou sete indivíduos, todos em uma única parcela, e *Vochysia rufa*, com dez indivíduos distribuídos em apenas duas parcelas. Essas espécies possivelmente ocorrem em manchas dentro do PCAB, provavelmente devido a alguma característica específica do solo e/ou devido às suas estratégias reprodutivas, por exemplo rebrota de raízes.

Figura 7: Espécies com elevada importância no PCAB – imagens realizadas *in loco*



Em relação aos índices de diversidade (Quadro 1), a comunidade arbustivo-arbórea do PCAB apresentou alta equabilidade de espécies ( $J' = 0,84$ ), o que permite enfatizar que a distribuição do número de indivíduos por espécie está relativamente bem distribuída e equilibrada, tendo em vista que esse valor representa 84% da diversidade máxima da área amostrada (MAGURRAN, 1988). Isso é observado também pela alta diversidade apresentada no índice de Simpson ( $C = 0,95$ ) para a área do PCAB, lembrando que valores mais próximos a 1 indicam maior diversidade e valores baixos, mais próximos a zero, indicam poucas espécies e baixa equabilidade.

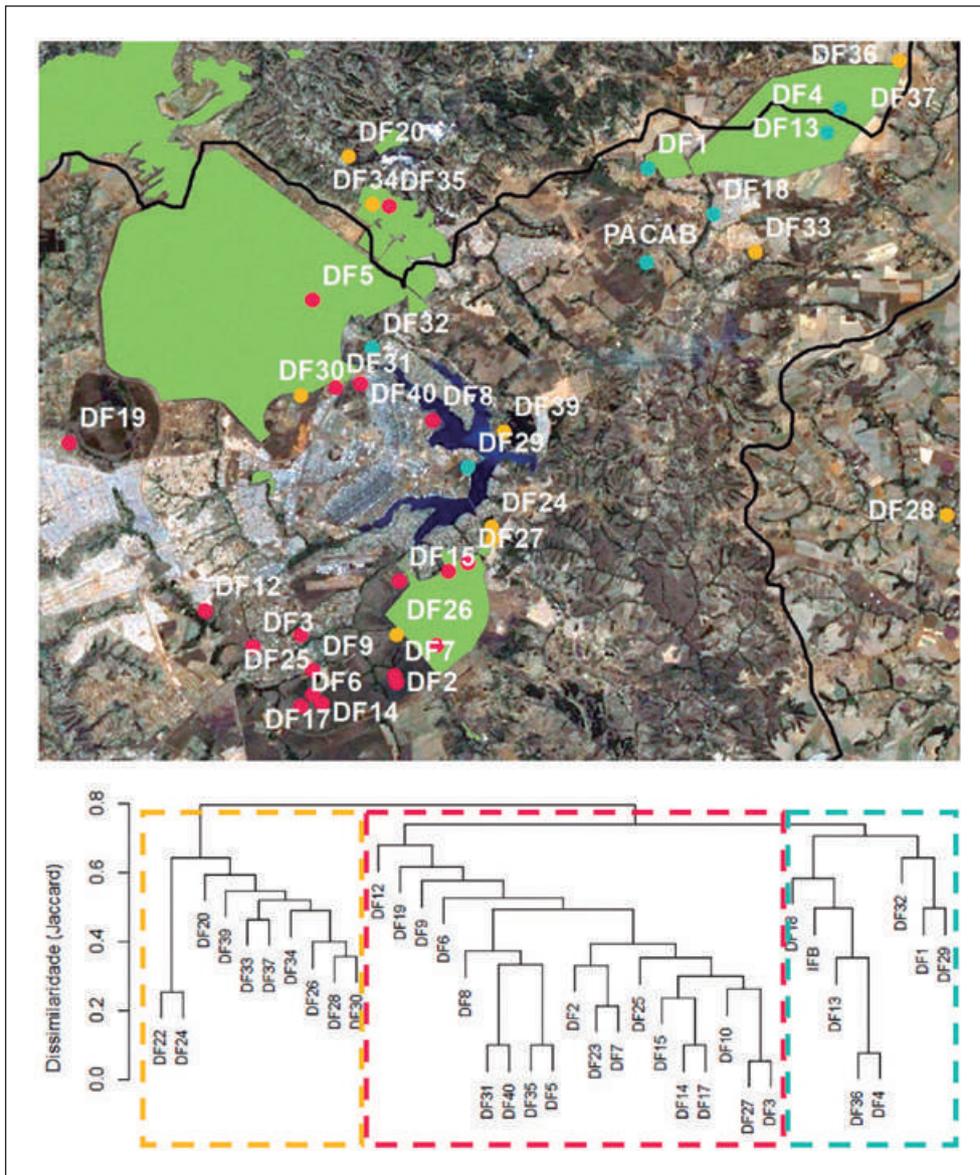
A diversidade de Shannon neste estudo ( $H' = 3,57$ ) está compatível com estudos similares em Cerrado sentido restrito de outras regiões do bioma, que variam de 3,0 a 3,8 (FELFIDI *et al.*, 2004; LISITA, 2008). O valor deste índice para área estudada representa alta diversidade biológica, inclusive quando se analisa a representatividade do padrão de diversidade conhecido para o Cerrado sentido restrito do Brasil Central (AQUINO *et al.*, 2015). Portanto, os altos valores destes três índices reforçam a alta diversidade e importância do Cerrado do PCAB.

Os levantamentos florísticos usados na análise de agrupamento são oriundos de diversos estudos de florística e fitossociologia realizados ao longo de décadas no DF, compilados por Françoso *et al.* (2016). A maior concentração de estudos está nas bacias do Rio Corumbá e do Lago Paranoá (Figura 8). Apesar da intensa amostragem realizada no DF, notamos importantes lacunas de amostragem nas bacias do Rio São Bartolomeu (onde localiza-se o PCAB), do Rio Maranhão e na bacia do Rio Preto. No agrupamento entre 39 levantamentos florísticos no Distrito Federal, foram formados três grandes grupos (Figura 8).

Nas áreas em verde podem ser visualizadas as Unidades de Conservação de Proteção Integral que constam no SNUC (não inclui Parques Ecológicos). As linhas em preto representam os divisores das Regiões Hidrográficas do Distrito Federal: Tocantins-Araguaia ao norte (bacia do Maranhão), São Francisco a leste (bacia do Rio Preto) e Paraná ao sul (composta pelas bacias do Lago Paranoá e dos rios Descoberto, Corumbá, São Marcos e São Bartolomeu).

O grupo em amarelo ocorre de maneira dispersa no DF. O grupo em vermelho é predominante no oeste do DF, enquanto o azul, onde o PCAB está inserido, ocorre na região nordeste. Entre as Unidades de Conservação de Proteção Integral, o grupo em azul está representado apenas pela Estação Ecológica de Águas Emendadas e pelo PCAB (indicado no mapa pelo acrônimo IFB). Este fato demonstra a relevância da conservação do PCAB para a manutenção da representatividade deste grupo específico da flora que não está presente de forma similar em outras regiões do DF.

Figura 8: Agrupamento hierárquico de 39 levantamentos florísticos/fitossociológicos realizados no Distrito Federal, baseado na dissimilaridade de Jaccard (as localidades foram divididas em três grupos a 70% de similaridade)



Fonte: FRANÇOSO *et al.* (2016).

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A comunidade arbórea do Cerrado *sensu stricto* do PCAB possui alta diversidade, como evidenciam os índices apresentados, o que demonstra a necessidade de medidas que garantam a conservação da sua área. Outro fato que reforça a importância de medidas conservacionistas é a presença, além das arbóreas-arbustivas, de muitas outras espécies, como a elevada riqueza de capins e herbáceas, conforme demonstrado no capítulo anterior.

A análise de agrupamentos também enfatiza essa demanda, já que a diversidade deste grupo ao qual o PCAB pertence encontra-se em menos áreas, poucas delas protegidas por Unidades de Conservação.

O presente estudo traz uma série de elementos que demonstram a alta diversidade do Cerrado *sensu stricto* do PCAB e fornece subsídios a outros estudos e ao futuro Plano de Manejo desta importante Unidade de Conservação do DF. Estudos fitossociológicos e da estrutura da vegetação devem ter continuidade e aprofundamento para melhor compreensão da dinâmica desta comunidade vegetal. Por exemplo, como ela tem se comportado ao longo do tempo diante de impactos como o fogo, o pisoteio do gado e as interações não supervisionadas com pessoas? Como os usos do solo e da água realizados no PCAB e seu entorno (com uso de agrotóxicos, por exemplo), podem impactar esta comunidade vegetal com influência direta a outras comunidades interdependentes?

O PCAB possui outras fitofisionomias (conforme abordado no capítulo 4) em que estudos similares a este devem ser desenvolvidos para conhecer outras comunidades vegetacionais e assim compreender melhor o ecossistema do Parque e suas múltiplas interações. Desta forma, haverá mais dados que embasem estratégias eficientes de uso e conservação desta importante área de Cerrado remanescente no DF.

## 4. ATIVIDADES DIDÁTICAS

### 4.1. Atividade 1 – É pé de quê?

Orientações:

- Pegue a lista das espécies deste estudo e vamos reconhecer as árvores mais importantes do Cerrado *sensu stricto* do PCAB.
- Acompanhado do professor, cada estudante deve selecionar uma espécie da listagem. Faça uma consulta visual na internet e localize-a no campo.
- Você identificou muitas árvores da sua espécie? As árvores dessa espécie ocorrem juntas ou muito distantes umas das outras? De que tamanhos são as árvores que você encontrou? Como é o ambiente em que ela ocorre?
- Tire fotos e dialogue com os demais participantes da atividade sobre como você associou o nome da espécie, as imagens da internet e o contato visual com ela no campo.
- Por que é importante sabermos quais espécies estão presentes no PCAB? Qual a importância da sua espécie em relação às dos seus colegas?

### 4.2. Atividade 2

Escolha um amigo ou familiar para contar sobre esse estudo: “Posso te contar em dois minutos um estudo da vegetação arbórea do Cerrado do PCAB”? Depois, pergunte se a pessoa entendeu para que serve um estudo de fitossociologia e transcreva seu relato.

**Comunidades:** Conjunto de organismos de diferentes espécies que ocorrem no mesmo local. Nesse caso estamos tratando apenas das espécies de árvores presentes nessa área, apesar de, a rigor, o conceito de comunidade englobar todos os tipos de organismos, como aves, fungos, ervas etc.

**Espécies acumuladoras de alumínio:** O elemento Alumínio (Al)

em solos ácidos como os do Cerrado se torna disponível às plantas e é considerado um elemento tóxico. Porém, percebe-se que algumas espécies, principalmente as da família das Vochysiaceae, acumulam quantidades altas desse elemento em sua biomassa sem nenhum prejuízo fisiológico ou morfológico. Existem inclusive indícios de que o Al nas plantas acumuladoras tem alguma função, ainda não compreendida.

## GLOSSÁRIO

- **Área basal:** Área da seção transversal do tronco de uma planta. Representa a ocupação do espaço pelos indivíduos, quando soma-se áreas basais individuais por unidade de área (geralmente m<sup>2</sup>/ha).
- **Biomassa:** Matéria orgânica presente nos corpos dos organismos em determinado espaço e momento.
- **Dinâmica das comunidades:** Como as comunidades se inter-relacionam entre si e com o ambiente, e como elas se modificam ao longo do tempo diante dessas interações.
- **Habitat natural:** Local onde um organismo ou população ocorre naturalmente.
- **População:** Todo conjunto de elementos e valores que interessa ao pesquisador. No contexto deste estudo seriam todas as árvores presentes no Cerrado *sensu stricto* do PCAB. Observação: em ecologia o termo assume outra definição (conjunto de indivíduos de uma mesma espécie que vivem em uma determinada área e período).
- **Recrutamento:** Incremento em indivíduos de uma população ou mudança de um estágio de vida para outro.
- **Região fitoecológica:** Definido por uma florística de gêneros típicos e de formas biológicas características que se repetem dentro de um mesmo clima, podendo ocorrer em terrenos de litologia variada, mas com relevo bem marcado (IBGE, 1992).
- **Remanescentes naturais:** Áreas ainda preservadas que sobraram em meio a áreas degradadas.
- **Unidades amostrais:** Unidade em que as características da população ou comunidade estudada são observadas e medidas. O seu conjunto forma a amostra.
- **Universo amostral:** Totalidade dos indivíduos sobre a qual se faz alguma inferência.

## REFERÊNCIAS

- APG IV. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 181, n. 1, p. 1-20, 2016.
- AQUINO, F.D.G., PEREIRA, C.S., PASSOS, F.B., DE OLIVEIRA, M.C. Composição florística e estrutural de um Cerrado sentido restrito na área de proteção de manancial Mestre D'Armas, Distrito Federal. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 2, 2014.
- CARVALHO, F. A.; FELFILI, J. M. 2011. Variações temporais na comunidade arbórea de uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central: composição, estrutura e diversidade florística. **Acta Botanica Brasilica**, 25(1):203-214.
- CEPF. Perfil do ecossistema hotspot de biodiversidade do Cerrado. Critical Ecosystem Partnership Fund - ISPN - Conservação Internacional. Brasília, 2017.
- CHAVES, A.D.C.G.; SANTOS, R.M.S.; SANTOS, J.O.; FERNANDES, A.A.; MARACAJÁ, P.B. A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas. **Agropecuária Científica no Semiárido** 2013; 9(2): 42-48. 10.30969/acsa.v9i2.449.
- COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 13-23, mar. 2006.
- FELFILI, J. M. *et al.* Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil. *Plant Ecology*, v. 175, n. 1, p. 37-46, nov. 2004.
- FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco. Brasília: Universidade de Brasília, 152p. 2001.
- FELFILI, J.M.; CARVALHO, F.A.; HAIDAR, R. F. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Universidade de Brasília, Brasília, Distrito Federal. 55 pp. 2005.
- IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, IBGE, 1992. 153p
- SOUZA FERREIRA, R. Q.; CAMARGO, M. O.; TEIXEIRA, P. R.; DE SOUZA, P. B.; DE SOUZA, D. J.. Diversidade florística do estrato arbustivo-arbóreo de três áreas de Cerrado *sensu stricto*, Tocantins. **Desafios**, v. 4, n. 2, p. 69-82, 2017.
- FINGER, Z.; FINGER, F. Fitossociologia em Comunidades Arbóreas Remanescentes de Cerrado Sensu Stricto No Brasil Central. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 45, n. 4, p.769-780, 2015.
- FLORA DO BRASIL (FB). Flora do Brasil 2020 em construção: Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do#CondicaoTaxonCP>>. Acesso em: 21 Set. 2020.
- FLORA DO BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>. Acesso em: 5 jan. 2015.
- FRANÇOSO, R. D.; HAIDAR, R. F.; MACHADO, R. B. Tree species of South America central savanna: endemism, marginal areas and the relationship with other biomes. **Acta Botanica Brasilica**, v. 30, n. March, p. 1-9, 2016.
- FREITAS, W. K.; MAGALHÃES, L. M. S. Métodos e Parâmetros para Estudo da Vegetação com Ênfase no Estrato Arbóreo. **Floresta e Ambiente**, v. 19, n. 4, p. 520-540, 2012.

- HARIDASAN, M. Nutrição mineral de plantas nativas do cerrado. **R. Bras. Fisiol. Veg.**, v. 12, n 1. p.54-64, 2000
- HARIDASAN, M. Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado. In: SCARIOT, A.; SOUSA SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (Orgs.). Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 169-178.
- HARPER, J. L. 1970. Population biology of plants. London: Academic Press, 892p.
- LEAK, W. B. An expression of diameter distribution for unbalanced, uneven-aged stands and forests. **Forest Science**, v.10, n.1, p.39-50. 1964
- LISITA, V. C. V. Estudo de fragmento de cerrado stricto sensu em nove empreendimentos agropecuários de nordeste de Minas Gerais. Dissertação de Mestrado. Brasília, DF: PPG Ciências Florestais. Universidade de Brasília, 2008.
- MAGURRAN, ANNE E. Ecological Diversity and Its Measurement. Dordrecht: Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-015-7358-0>. 1988.
- MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas – Série Botânica**, São Leopoldo, n. 40, p. 103-164, 1989.
- MELO A. S. O que ganhamos ‘confundindo’ riqueza de espécies e equabilidade em um índice de diversidade? **Biota Neotropica** v.8, n.3. 2008.
- MIRANDA, S. C.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; SALLES, L. A. A comunidade lenhosa de cerrado rupestre na Serra Dourada, Goiás. **Heringeriana**, Brasília, v. 1, p. 43-53, 2007.
- MORENO, CE. Métodos para medir la biodiversidad. Zaragoza: M&T Manuales y Tesis; 2001.
- MURPHY, BRETT P.; ANDERSEN, ALAN N.; PARR, CATHERINE L. The underestimated biodiversity of tropical grassy biomes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 371, n. 1703, p. 20150319, 2016. F
- MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, n. 6772, p.853- 858. 2000.
- PAULA, A.; SILVA, A.F.; JÚNIOR, P.M.; SANTOS, F.A.M.S.; SOUZA, A.L. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.3, p.407-423. 2004.
- PÉLLICO NETO, S.; BRENA, D. A. **Inventário Florestal**. Curitiba: Edição dos Autores, 1997. 316p.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (Eds.). Cerrado: Ecologia e flora. Brasília, DF: EMBRAPA, 2008. p. 152-212.
- SILVA JÚNIOR, M. C. da. **100 árvores do Cerrado: sentido restrito: guia de campo**. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2012. 304 p.
- SILVA NETO, V. L.; OLIVEIRA, A. L. de; FERREIRA, R. Q. de S.; SOUZA, P. B. de; VIOLA, M. R. Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de Cerrado *sensu stricto*, Dueré-TO. **Revista de Ciências Ambientais**, v. 10, n. 1, p. 91-106, 2016. <http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.16.24>.
- SOUZA, P. B. Composição florística do estrato arbóreo e estrutura de uma área de cerrado na floresta nacional de Paraopeba, Minas Gerais. 61 p. Dissertação (mestrado em Botânica) – Departamento de Botânica – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

## Anexo I - Tabela fitossociológica de todas as espécies amostradas no PCAB

Família	Espécie	FA (%)	FR (%)	DA (Ind/ha)	DR (%)	DoA m <sup>2</sup> /ha	DoR (%)	IVI (%)
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.	0,90	3,72	120,0	14,0	1,43	19,41	12,37
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	0,70	2,89	93,0	10,8	0,45	6,07	6,60
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	0,70	2,89	42,0	4,9	0,75	10,10	5,96
Asteraceae	<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	0,80	3,31	45,0	5,2	0,28	3,81	4,12
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	0,80	3,31	26,0	3,0	0,33	4,41	3,58
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	0,80	3,31	36,0	4,2	0,20	2,67	3,39
Annonaceae	<i>Annona crassiflora</i> Mart.	0,40	1,65	29,0	3,4	0,31	4,16	3,06
Myrtaceae	<i>Psidium myrtoides</i> O.Berg	0,60	2,48	29,0	3,4	0,20	2,65	2,84
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	0,70	2,89	27,0	3,1	0,15	2,06	2,70
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	0,50	2,07	25,0	2,9	0,22	2,93	2,64
Fabaceae	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	0,60	2,48	19,0	2,2	0,21	2,85	2,52
Malpighiaceae	<i>Byrsonima pachyphylla</i> A.Juss.	0,80	3,31	20,0	2,3	0,09	1,18	2,27
Melastomataceae	<i>Miconia ferruginata</i> DC.	0,50	2,07	16,0	1,9	0,17	2,29	2,07
Fabaceae	<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	0,70	2,89	11,0	1,3	0,15	2,03	2,07
Melastomataceae	<i>Miconia burchellii</i> Triana	0,60	2,48	11,0	1,3	0,14	1,93	1,90
Styracaceae	<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	0,60	2,48	15,0	1,7	0,10	1,35	1,86
Fabaceae	<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	0,40	1,65	7,0	0,8	0,17	2,29	1,59
Celastraceae	<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	0,50	2,07	14,0	1,6	0,07	0,90	1,53
Malpighiaceae	<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	0,50	2,07	13,0	1,5	0,07	0,90	1,49
Caryocaraceae	<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	0,40	1,65	9,0	1,0	0,12	1,68	1,46
Ochnaceae	<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	0,40	1,65	15,0	1,7	0,07	0,93	1,45
Calophyllaceae	<i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil.	0,50	2,07	11,0	1,3	0,07	0,88	1,41
Lythraceae	<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	0,50	2,07	11,0	1,3	0,06	0,79	1,38
Malpighiaceae	<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	0,60	2,48	8,0	0,9	0,05	0,69	1,37
Fabaceae	<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	0,40	1,65	8,0	0,9	0,11	1,52	1,37
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	0,30	1,24	12,0	1,4	0,09	1,26	1,30
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	0,40	1,65	12,0	1,4	0,05	0,71	1,25
Connaraceae	<i>Connarus suberosus</i> Planch.	0,40	1,65	12,0	1,4	0,05	0,69	1,25
Malpighiaceae	<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	0,30	1,24	13,0	1,5	0,06	0,78	1,18
Sapotaceae	<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	0,30	1,24	9,0	1,0	0,08	1,09	1,13
Fabaceae	<i>Machaerium opacum</i> Vogel	0,20	0,83	6,0	0,7	0,11	1,52	1,02
Vochysiaceae	<i>Vochysia rufa</i> Mart.	0,20	0,83	10,0	1,2	0,05	0,66	0,88
Proteaceae	<i>Roupala montana</i> Aubl.	0,30	1,24	6,0	0,7	0,04	0,55	0,83
Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	0,30	1,24	7,0	0,8	0,03	0,43	0,83
Fabaceae	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	0,30	1,24	5,0	0,6	0,05	0,63	0,82
Fabaceae	<i>Tachigali aurea</i> Tul.	0,30	1,24	3,0	0,3	0,06	0,79	0,79

Família	Espécie	FA (%)	FR (%)	DA (Ind/ha)	DR (%)	DoA m <sup>2</sup> /ha	DoR (%)	IVI (%)
Malvaceae	<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	0,30	1,24	6,0	0,7	0,03	0,44	0,79
Loganiaceae	<i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.	0,20	0,83	4,0	0,5	0,08	1,04	0,78
Myrtaceae	<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	0,30	1,24	6,0	0,7	0,02	0,34	0,76
Araliaceae	<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	0,30	1,24	5,0	0,6	0,03	0,43	0,75
Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i> L.	0,30	1,24	3,0	0,3	0,05	0,66	0,75
Fabaceae	<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	0,30	1,24	5,0	0,6	0,03	0,36	0,73
Nyctaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	0,20	0,83	7,0	0,8	0,03	0,46	0,70
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	0,30	1,24	5,0	0,6	0,02	0,23	0,68
Fabaceae	<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	0,20	0,83	6,0	0,7	0,03	0,42	0,65
Vochysiaceae	<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	0,20	0,83	3,0	0,3	0,06	0,76	0,65
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	0,30	1,24	4,0	0,5	0,01	0,19	0,63
Fabaceae	<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	0,10	0,41	1,0	0,1	0,10	1,33	0,62
Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	0,20	0,83	6,0	0,7	0,02	0,29	0,60
Rubiaceae	<i>Palicourea rigida</i> Kunth	0,30	1,24	3,0	0,3	0,01	0,11	0,57
Nyctaginaceae	<i>Neea theifera</i> Oerst.	0,10	0,41	7,0	0,8	0,03	0,36	0,53
Vochysiaceae	<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	0,20	0,83	4,0	0,5	0,02	0,29	0,53
Bignoniaceae	<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	0,20	0,83	3,0	0,3	0,02	0,22	0,47
Melastomataceae	<i>Miconia leucocarpa</i> DC.	0,20	0,83	2,0	0,2	0,02	0,22	0,43
Lamiaceae	<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.	0,20	0,83	2,0	0,2	0,01	0,10	0,39
Apocynaceae	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.	0,10	0,41	3,0	0,3	0,02	0,24	0,33
Fabaceae	<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	0,10	0,41	2,0	0,2	0,02	0,33	0,33
Chrysobalanaceae	<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.	0,10	0,41	3,0	0,3	0,01	0,18	0,31
Celastraceae	<i>Plenckia populnea</i> Reissek	0,10	0,41	1,0	0,1	0,03	0,36	0,30
Vochysiaceae	<i>Qualea multiflora</i> Mart.	0,10	0,41	1,0	0,1	0,02	0,34	0,29
Apocynaceae	<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	0,10	0,41	1,0	0,1	0,01	0,15	0,23
Fabaceae	<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	0,10	0,41	1,0	0,1	0,01	0,11	0,21
Malvaceae	<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A.Robyns	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,06	0,20
Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum.	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,06	0,20
Moraceae	<i>Brosimum gaudichaudii</i> TrÃ©cul	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,06	0,20
Asteraceae	<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,05	0,19
Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,05	0,19
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,05	0,19
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> A.DC.	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,04	0,19
Não Identificada	Não Identificada	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,03	0,19
Primulaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	0,10	0,41	1,0	0,1	0,00	0,03	0,19