



**Universidade de Brasília**  
**Faculdade UnB Planaltina**  
**Licenciatura em Ciências Naturais**

**Comparação da florística, diversidade e estrutura entre um cerrado sentido restrito e um Agroecossistema agroecológico com preservação parcial da vegetação nativa**

**Autor:** Camilo José Bonfim De Lima

**Orientador:** Prof. Dr. Tamiel Khan Baiocchi Jacobson

Planaltina-DF  
Junho, 2016



**Universidade de Brasília**

**Faculdade UnB Planaltina**

**Licenciatura em Ciências Naturais**

**Comparação da florística, diversidade e estrutura entre um cerrado sentido restrito e um Agroecossistema agroecológico com preservação parcial da vegetação nativa**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção de título de Licenciado do Curso de Licenciatura em Ciências Naturais, da Universidade de Brasília, Faculdade UnB Planaltina, sob a orientação do Prof. Dr. Tamiel Khan Baiocchi Jacobson.

Planaltina-DF  
Junho, 2016

## **Dedicatória**

Dedico o presente trabalho a minha mãe,  
Geralda Bonfim, pois foi quem dedicou a  
vida a mim.

## **Agradecimentos**

Primeiramente agradeço a Deus e todos os meus guias, por terem me encaminhado e encorajado a realizar meus objetivos.

A todos os meus familiares que me incentivaram e apoiaram durante minha jornada acadêmica.

À minha namorada Weslla Cabral, que sempre esteve ao meu lado apoiando durante a graduação.

A todos os amigos, inclusive os que conheci durante o curso, que compartilharam minhas dificuldades e me ajudaram a vencer.

A todo o corpo docente da Faculdade UnB Planaltina, principalmente às Professoras que inicialmente me incentivaram a estudar o Cerrado (Flávia Nogueira e Dulce Rocha), e em especial ao meu orientador Tamiel Jacobson que teve a paciência e compreensão para que juntos conseguíssemos realizar este trabalho.

À professora Maria Cristina por ter se disponibilizado a ajudar na análise dos dados e participar da banca examinadora.

## Resumo

O presente estudo teve como objetivo comparar a florística, diversidade e estrutura fitossociológica entre uma área de cerrado sentido restrito manejada como Agroecossistema e a área adjacente não manejada. O estudo foi realizado no Laboratório de Experiências Agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina – LEAF- e na área de cerrado sentido restrito adjacente ao LEAF (cada uma com 0,31 ha e localizadas na Faculdade UnB em Planaltina- DF). O LEAF constitui-se de um Agroecossistema de policultivo de base agroecológica, instalado em um cerrado sentido restrito dividido em módulos que intercalam faixas produtivas (300 m<sup>2</sup>, 15m x 20m) com áreas de preservação (140 m<sup>2</sup>, 7m x 20m). Nas faixas de preservação a flora foi preservada, sendo que as faixas produtivas foram submetidas a manejo, com remoção de todo estrato herbáceo e parte da vegetação arbóreo-arbustiva, com exceção das lenhosas de maior porte. A área de Cerrado adjacente (ACA) foi parcelada com as mesmas dimensões do LEAF (22x140m = 3.080m<sup>2</sup>, divididos em dez parcelas de 22 x14m). Em ambas as áreas foram medidos e registrados a altura e o diâmetro de todos os indivíduos lenhosos com diâmetro  $\geq 2$  cm a 5 cm do solo. Todos os indivíduos amostrados foram identificados em gênero e espécie e os que foram submetidos a manejo (poda) foram classificados como manejados. Foi elaborada a análise florística e fitossociológica das comunidades e a diversidade e a estrutura entre as áreas foram comparadas através do teste de t de diversidade e através do teste de t entre a densidade absoluta (DA) e área basal absoluta (ABA) média das parcelas. Foram amostrados 734 indivíduos pertencentes a 57 espécies e 27 famílias no LEAF e 1009 indivíduos pertencentes a 63 espécies e 28 famílias no ACA. Das espécies amostradas, 52 foram comuns as duas áreas e as espécies com maiores índices de valor de importância (IVI) foram *Qualea grandiflora* (23,61 no LEAF) e *Qualea parviflora* (19,75 na ACA). A diversidade entre as áreas não apresentou diferenças significativas ( $t= 0,13$ ,  $p= 0,89$ ), com índice de diversidade de Shannon (H') de 3,59 nats/ind. para o LEAF e 3,58 nats/ind para a ACA e índice de Simpson (C)= 0,96 para LEAF e ACA). Os valores médios de DA e ABA apresentaram significativa redução no LEAF em relação ao ACA, e apesar destas diferenças significativas, a não redução da diversidade de espécies no LEAF pode ser devido a alta equitabilidade da comunidade (índice de equabilidade de Pielou (J')= 0,88 (LEAF); 0,86 para ACA). Os resultados do presente trabalho evidenciam que o manejo da área de cerrado sentido restrito em questão para desenhos de sistemas de policultivo consorciados entre comunidade nativa e culturas agrícolas diminuiu significativamente a DA e ABA da comunidade manejada, porém, devido a alta equitabilidade da comunidade estudada, não houve redução significativa da diversidade de espécies do estrato arbóreo-arbustivo após o manejo.

**Palavras chaves:** Bioma Cerrado, florística, fitossociologia, Agroecologia.

## Abstract

This study aimed to compare the diversity, species composition and vegetation structure from a narrow sense savannah area managed as Agroecosystem and the area adjacent unmanaged. The study was conducted in laboratory experiments Agroecology, Faculty UnB Planaltina - LEAF- and cerrado area stricto adjacent to LEAF (Both with 0.31 ha and located at the Faculty UnB in Planaltina-DF). The LEAF is is a Agroecosystem of polyculture agroecological base, located in a narrow sense cerrado divided into modules that intersperse productive bands (300 m<sup>2</sup>, 15m x 20m) with preservation areas (140 m<sup>2</sup>, 7m x 20m). The preservation of tracks flora has been preserved, and the productive groups were submitted to management with removal of all herbaceous and part of the tree and shrub vegetation, with the exception of larger woody. The adjacent Cerrado area (ACA) was split with the same dimensions LEAF (22x140m = 3.080m<sup>2</sup> divided into ten plots of 22 x14m). In both areas were measured and recorded the height and diameter of all timber with diameter  $\geq 2$  cm to 5 cm of soil. All sampled individuals were identified in genus and species and those who have undergone management (pruning) were classified as managed. It was prepared floristic analysis and

phytosociological communities and the diversity and structure between the areas were compared using the diversity of t test and by t test between the absolute density (DA) and absolute basal area (ABA) average plots . They sampled 734 individuals belonging to 57 species and 27 families in the LEAF and 1009 individuals belonging to 63 species and 28 families in the ACA. Of the species, 52 were common to the fields and the species with the highest importance value index (IVI) were *Qualea grandiflora* (23.61 in LEAF) and *Qualea parviflora* (19.75 in ACA). The diversity among the areas showed no significant differences ( $t = 0.13$ ,  $p = 0.89$ ), with Shannon diversity index ( $H'$ ) was 3.59 nats / ind. for LEAF and 3.58 nats / ind for ACA and Simpson index ( $C$ ) = 0.96 for LEAF and ACA). The average values for DA and ABA showed significant reduction in the LEAF in relation to the ACA, despite these significant differences, no reduction of the diversity of species in the LEAF may be due to high evenness of the community (evenness index evenness ( $J'$ ) = 0.88 (LEAF); 0.86 for ACA). The results of this study show that the management of restricted sense savannah area in question for drawings of polyculture intercropping systems between native communities and agricultural crops significantly decreased DA and ABA managed community, however, due to high evenness of the community studied, there was no significant reduction in species diversity of tree and shrub after handling.

**Key words:** Cerrado biome, floristic, phytosociology, Agroecology.

## 1. Introdução

O bioma Cerrado compreende uma área de aproximadamente 204,7 milhões de hectares, ocupando principalmente a parte central do Brasil, estendendo-se continuamente pelo Distrito Federal e boa parte de outros 11 estados (IBGE, 2004). É considerada uma das mais ricas savanas do mundo (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002), com flora vascular composta por 11.046 espécies (MENDONÇA *et al.* 2008). A alta diversidade aliada ao alto grau de endemismo e o avançado grau de degradação colocam o Bioma entre as 25 áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, denominados *hotspots* mundiais (MYERS *et al.* 2000).

Como característica do bioma observa-se a forte sazonalidade hídrica, devido a uma marcada estação seca durante o inverno e um período chuvoso no verão (DAMASCOS *et al.* 2005). Grande parte dos solos no Cerrado é distrófico, com baixo pH e alta concentração de alumínio (OLIVEIRA-FILHO e RATTER, 2002). De acordo com Haridasan (2007) fatores edáficos como, profundidade do solo, presença de concreções e cascalho no perfil e fertilidade do solo estão ligados a diferenças nas fitofisionomias. Segundo Eiten (1994), além dos fatores edáficos, os fatores climáticos e ambientais influenciam nas diferentes fitofisionomias encontradas no bioma Cerrado.

Dentre as fitofisionomias encontradas no bioma, a vegetação pode ser composta por formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO; WALTER, 2008). Em meio às formações savânicas encontra-se o Cerrado sentido restrito, que é caracterizado pela presença de árvores baixas, inclinadas, retorcidas e geralmente com evidência de queimadas (RIBEIRO; WALTER, 1998). Ocorrendo geralmente sobre solos bem drenados, distróficos, ácidos e álicos (HARIDASAN, 1992), geralmente em faixas extensas e contínuas, caracterizando-se por uma camada herbácea predominante graminosa e um extrato lenhoso que varia de 3-5 m de altura e cobertura arbórea entre 10 e 60% (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001).

Além da elevada diversidade vegetal, a fauna do bioma Cerrado abriga muitas espécies de aves, peixes, répteis, anfíbios e insetos, das quais, boa parte também é endêmica (KLINK; MACHADO, 2005). O grupo das aves apresenta expressiva concentração de espécies, sendo que praticamente a metade das espécies

registradas no Brasil ocorre no bioma (MACHADO *et al.* 2008). A diversidade dos répteis é igualmente expressiva para e o número de espécies endêmicas é bastante elevado no bioma (AGUIAR *et al.* 2004).

Outro ponto relevante em relação ao bioma é a sua importante contribuição hídrica para a composição das bacias hidrográficas brasileiras, pois está presente em regiões de quase todas as grandes bacias hidrográficas do país (LIMA; SILVA, 2008). O Cerrado abriga as nascentes das bacias do Paraná, do São Francisco e do Tocantins, o que justifica os ditos de que o Cerrado é “o pai das águas do Brasil”, “o berço das águas do Brasil” ou a “grande caixa d’água do Brasil” (LIMA, 2011).

Apesar da nítida importância, esse bioma não vêm recebendo ideal atenção. Nos últimos 40 anos a paisagem natural do bioma Cerrado vêm sofrendo mudanças expressivas, com quase 50% de sua área original convertida em áreas antropizadas (KLINK; MACHADO, 2005). Por representar uma importante fronteira agrícola, essas ameaças antrópicas são cada vez mais frequentes, sendo que atividades pecuárias, produção de carvão vegetal e urbanização também são expressivas nessas regiões (PINHEIRO *et al.* 2010).

O Distrito Federal (DF), localizado na área nuclear do Bioma Cerrado, também têm sofrido acelerada ação depredatória dos recursos naturais (ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004). Estima-se que 20% da flora vascular já tenha entrado em extinção, sendo que além da perda de espaço para áreas agrícolas, as edificações irregulares também tem impulsionado a degradação (UNESCO, 2000).

Segundo Medeiros (1998), a partir da década de 1970 as regiões de Cerrado tornaram-se cada vez mais importantes economicamente no campo de produção de grãos (principalmente soja), chegando a representar 25% da produção brasileira no setor. Paralelo ao desenvolvimento econômico, os problemas ambientais também cresceram ao longo dos anos. A utilização de adubos químicos e de agrotóxicos, a intensa e concentrada mecanização e extensas monoculturas, causaram erosão e degradação do solo, assim como sérios impactos sobre a flora e recursos hídricos (DUARTE, 1998; MEDEIROS, 1998). Além da degradação ambiental, essa ação agressiva também é considerada responsável pelo êxodo rural de muitas comunidades tradicionais (MACHADO, 2008).



A crescente expansão agrícola e urbana tem acarretado perda de biodiversidade e das riquezas naturais do Cerrado (JENPSON, 2005; PANIZZA; FONSECA, 2011). Com essas drásticas mudanças todo o seu acervo natural está sendo rapidamente descartado e substituído por sistemas produtivos pouco ou nada sustentáveis (MARINHO-FILHO *et al.* 2010), ocasionando assim, danos irreversíveis como a perda de espécies endêmicas e valiosas ainda não identificadas (FELFILI *et al.* 2004).

Na perspectiva da mitigação dos principais problemas encontrados no cenário apresentado, o desenvolvimento sustentável da agricultura coloca-se como grande desafio a ser encarado (DUARTE, 1998). Dentre as principais e mais eficazes alternativas, Machado e Machado Filho (2014) Apontam a agroecologia como uma solução que dispões dos conhecimentos para superar a monocultura e a perda da biodiversidade, consequências inexoráveis do agronegócio. Atualmente, os danos oriundos dos processos da agricultura moderna estão cada vez mais em pauta e a agroecologia pode desempenhar um papel fundamental para agricultura brasileira, colaborando para um desenvolvimento equilibrado e permitindo uma avaliação dos riscos e das soluções na expansão agrícola (MACHADO, 2008).

Segundo Gomes (2004), as definições clássicas da Agroecologia enfatizam a amplitude de conceitos, princípios e metodologias que a caracterizam como ciência ou disciplina científica adequada ao estudo, análise, direção, desenho e avaliação de agroecossistemas, com o propósito de permitir a implantação e o desenvolvimento de estilos de agricultura com maiores níveis de sustentabilidade. De acordo com Hecht (1989), a Agroecologia incorpora ideias ambientais e de sentimento social acerca da agricultura, focando não somente a produção, mas também a sustentabilidade ecológica dos sistemas de produção. Para Altier (1998), ela utiliza os agroecossistemas como unidade de estudo, ultrapassando a visão unidimensional, incluindo dimensões ecológicas, sociais e culturais.

De acordo com Gliessman (1990; 2000), a agricultura sustentável, sob o ponto de vista agroecológico, é aquela que, tendo como base uma compreensão holística dos agroecossistemas, atende de maneira integrada, aos seguintes critérios: a) baixa dependência de inputs comerciais; b) uso de recursos renováveis localmente acessíveis; c) utilização dos impactos benéficos ou benignos do meio

ambiente local; d) aceitação e/ou tolerância das condições locais, antes que a dependência da intensa alteração ou tentativa de controle sobre o meio ambiente; e) manutenção, em longo prazo, da capacidade produtiva; f) preservação da diversidade biológica e cultural; g) utilização do conhecimento e da cultura da população local; e h) produção de mercadorias para o consumo interno antes de produzir para a exportação.

Dentro da temática agroecológica, a produção sustentável em um agroecossistema deriva do equilíbrio entre plantas, solos, nutrientes, luz solar, umidade e outros organismos coexistentes (ALTIERI, 1998). Atendendo a esses ideais, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) se apresentam como uma alternativa de uso sustentável dos recursos naturais, apresentando capacidade de aumentar níveis de produção agrícola em pequenas escalas além de melhorar a qualidade e a quantidade de matéria orgânica do solo (CARDOSO *et al.* 2005).

Os SAFs consistem em uma série de práticas de manejo em que componentes arbóreos são associados com culturas agrícolas e/ou animais (FARRELL, 1989). A prática destes sistemas tem sido usada para reabilitar a capacidade de produção de áreas degradadas, bem como trazer benefícios sociais e ecológicos (FEARNSIDE, 1998). Os principais objetivos dos SAFs é otimizar o uso da terra conciliando produção de alimentos, energia e serviços ambientais com a produção florestal, diminuindo a pressão pelo o uso da terra para a produção agropecuária, possibilitando a conservação do potencial produtivo dos recursos renováveis, por meio de sistemas agroecológicos mais sustentáveis (DUBOC *et al.* 2008). Esses sistemas são considerados como sistemas de manejo conservacionistas, que buscam manter as condições do solo próximas das condições naturais, a partir do aumento da diversidade de espécies cultivadas (NAIR, 1993).

SAFs têm de três a quatro vezes mais biomassa que sistemas produtivos tradicionais. Agroflorestas podem desempenhar um papel importante no desenvolvimento da resiliência em certos climas por meio da formação de um cinturão microclimático e regulação do fluxo de água no sistema (MBOW *et al.*, 2014). Dentre as técnicas de cultivo, as policulturas e consórcio também são componentes dos sistemas de produção sustentáveis, nos quais se incluem os

agroecológicos, que favorecem o manejo adequado do solo (RESENDE, *et al.* 2010). Segundo Liebman (1989), dentre as vantagens das policulturas, uma das principais é a maior produção obtida nesses sistemas, além da estabilidade na produção e do sucesso no controle de insetos fitófagos e patógenos. Outra prática utilizada nos sistemas de produção orgânica, que tem importante efeito positivo em seu manejo sustentável é a adubação orgânica e verde que serve como alternativa ao uso dos agroquímicos (LOSS, *et al.* 2009).

Sistemas Agroflorestais (SAFs) tendem em aumentar a lucratividade financeira, sobretudo de pequenos produtores, além de contribuir para a consolidação da segurança alimentar comunitária e o potencial global de mitigação da emissão de Gases do Efeito Estufa (GEE). Agroflorestas são um sistema que provê entrada de carbono, energia vegetal, melhoria da fertilidade do solo e do microclima local, serviços ecossistêmicos e mitigação de impactos humanos sobre florestas naturais, onde cerca de 25% da água de evapotranspiração é usada pelo sistema na estação seca. Sendo assim, a complementação entre árvores e colheitas anuais estende a possibilidade de captação da umidade do solo, fazendo a utilização do recurso pedológico mais eficiente do que nas monoculturas (MBOW *et al.* 2014)

Para o estabelecimento de qualquer Agroecossistema é indispensável que os estudos analíticos de infraestrutura sejam procedidos a partir do estudo dos ecossistemas naturais nos diferentes biomas, afim de que se possa ter sucesso no cultivo de cada espécie plantada (RUSCHI, 1978). No Cerrado somente estudos detalhados podem viabilizar a prática de intervenções com objetivos econômicos e ampliação de métodos de manejo adequados, de modo a preservar as características dessa vegetação (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1988). As pesquisas sobre a distribuição e organização da flora nas diferentes comunidades do bioma Cerrado, é de grande importância para conservação e avaliação dos impactos antrópicos e suas consequências (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001). Segundo Miller e Pedroso (2006) a produção técnico-científicas sobre SAFs no Cerrado ainda é baixa. Considerando as características edáficas e climáticas desse bioma, os estudos para expansão de SAFs no Cerrado são um grande desafio para expansão desses sistemas (DUBOC, 2006).

A adição de árvores ao sistema agrícola ou pastoril deve receber suporte avançado de técnicas de cultivo e de adaptação dos sistemas (MBOW *et al*, 2014), sendo assim, para melhor compreensão de agroecossistemas de polucultivo em que parte da vegetação nativa é preservada, onde o cultivo coexiste com a vegetação arbórea nativa, é necessário estudos específicos dos impactos desse modelo nos ecossistemas nativos. Portanto, em meio ao contexto apresentado, esse trabalho teve como objetivo, analisar e comparar a composição florística, diversidade e estrutura de uma área de cerrado sentido restrito manejada como agroecossistema de policultivo agroecológico e a área preservada de cerrado sentido restrito adjacente. Espera-se que os resultados apontem discrepâncias entre os parâmetros fitossociológicos das áreas, principalmente na densidade e dominância, absolutas, e também nos índices de diversidade.

## **2. Material e Método**

### **2.1. Área de estudo**

O presente estudo foi desenvolvido na área da Faculdade UnB Planaltina (FUP), localizada na parte norte do Distrito Federal, em Planaltina-DF (15°36'00.5"S 47°39'30.0"W), especificamente na área experimental do Laboratório de Experiências Agroecológicas (LEAF) e em uma área conservada de Cerrado sentido restrito adjacente (ACA), (Figura 1). O clima da região caracteriza-se como Aw na classificação de Köppen, com invernos secos e verões com chuvas concentradas entre outubro e março (RIBEIRO; WALTER, 1998).



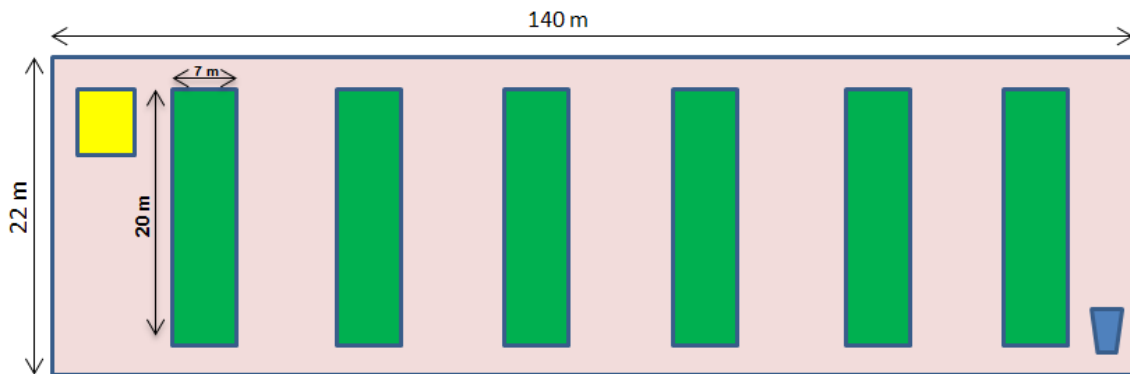
**Figura 1-** Imagem da área de estudo, localizada em Planaltina-DF, em laranja destaca-se o Laboratório de Experiência Agroecológicas da FUP (LEAF) e em amarelo a área de Cerrado sentido restrito adjacente (ACA) cada uma das áreas possuem 22mx140m, totalizando 3080 m<sup>2</sup> cada. (Fonte: Google Earth).

### 2.1.1. Laboratório de Experiência Agroecológicas da FUP (LEAF)

A partir da necessidade de disponibilizar um espaço para pesquisa e desenvolvimento voltado para experiências em agricultura, a implantação do Laboratório de Experiência Agroecológicas da FUP (LEAF) ocorreu no ano de 2014, sendo consolidada pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Agroecologia e Sustentabilidade (NEPEAS) da FUP, sob a coordenação do Prof. Dr. Flávio Murilo P. da Costa. O NEPEAS tem como objetivos apoiar ações educativas, de pesquisa e de extensão voltadas para a transição agroecológica e a conservação do bioma Cerrado nas comunidades do Distrito Federal e Entorno. O principal objetivo da implantação do LEAF foi desenvolver uma unidade permanente de estudo com abordagem agroecológica, onde fosse possível implantar e pesquisar sistemas agrícolas complexos em pequena escala para agricultura familiar inseridas no bioma Cerrado.

O laboratório consiste em um Agroecossistema de policultivo de base agroecológica em um fragmento de Cerrado sentido restrito que faz parte do campus da faculdade UnB Planaltina (FUP), com área total (3.080 m<sup>2</sup>). Essa área foi dividida em módulos (faixas produtivas) intercalados com áreas de preservação (faixas de

“reserva legal”), sendo que as faixas produtivas possuem área média de 300 metros quadrados (15m x 20m) e as faixas de “reserva legal”, 140 metros quadrados (7m x 20m), conforme demonstrado (Figura 2). Nas faixas de reserva legal toda a flora foi mantida, nas faixas produtivas a vegetação do estrato herbáceo foi totalmente removida e o estrato arbóreo-arbustivo foi parcialmente suprimido, deixando as lenhosas de maior porte.



**Figura 2** - Croqui da área do Laboratório de experiências agroecológicas da FUP (LEAF), localizado em Planaltina-DF, com dimensões das faixas de reserva legal e áreas produtivas. Em verde destacam-se as faixas de reserva legal, onde a vegetação foi totalmente preservada, em amarelo o viveiro e em azul a caixa D'água do sistema de irrigação. Entre as faixas de reserva legal encontra-se as faixas produtivas.

As faixas de reserva legal representam aproximadamente 27% (840 m<sup>2</sup>), e as Faixas produtivas 58% (1.800 m<sup>2</sup>) da área total do LEAF. As demais áreas compreendem o viveiro, a caixa d'água, as trilhas de acesso e o local para guardar materiais utilizados na produção.

## 2.2. Práticas iniciais de manejo realizadas no LEAF

As faixas produtivas foram manejadas, seu extrato herbáceo nativo foi totalmente removido, sendo preservadas apenas as espécies lenhosas de maior porte, porém algumas destas também foram submetidas à poda. A remoção da vegetação foi feita com o auxílio de roçadeira mecânica, evitando métodos tradicionais com utilização de enxada, para não remover a camada superficial do solo. Parte da vegetação removida foi triturada com a finalidade de ser utilizada como serapilheira para fornecimento de nutrientes e biomassa de cobertura nos canteiros das faixas produtivas.

## 2.2.1. Manejo e tratamento do solo

### 2.2.1.1. Remineralização

O manejo e preparo do solo nas faixas produtivas foi feito com a remineralização através da adição de pó de rocha, conhecida também como “Rochagem”. A aplicação foi feita a lanço, com a adição inicial de 0,5kg/m<sup>2</sup>, de maneira uniforme nas faixas produtivas, sem incorporação (Figura 3).



**Figura 3** – Faixa produtiva do Laboratório de Experiências Agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina-DF (LEAF), onde foi feita a remineralização com adição de pó de rocha de maneira uniforme.

### 2.2.1.2. Adubação

A adução inicial foi realizada com adição de esterco bovino curtido, aplicado a lanço, sem incorporação. Foram utilizados 0,6 kg/m<sup>2</sup>, distribuídos uniformemente em cada módulo (Figura 4).



**Figura 4** – Faixa produtiva do Laboratório de Experiências Agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina-DF (LEAF), onde foi feita a adubação nas faixa produtiva.

### 2.2.1.3. Revolvimento do solo

Após o preparo prévio das faixas produtivas, promoveu-se o revolvimento do solo para incorporação de esterco bovino e pó de rocha, com o auxílio do equipamento Tratorito com potência de 6,5 hp (Figura 5).



**Figura 5** – Revolvimento do solo, feito com o auxílio de um Tratorito, nas faixas produtiva do Laboratório de Experiências Agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina (LEAF) Distrito Federal.

### 2.1.1.3. Irrigação

O LEAF dispõe de sistema de irrigação por aspersão/microaspersão, sendo que parte da água utilizadas na irrigação é proveniente de coleta de água de chuva, e faz parte do projeto de aproveitamento de águas pluviais na FUP/UnB (Figura 6).





**Figura 6** - sistema de irrigação do Laboratório de Experiências Agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina (LEAF) - Distrito Federal.

### **2.3. Práticas de Cultivo**

Após o tratamento do solo, várias formas de plantio com diferentes culturas agrícolas foram inseridas nas faixas produtivas. Foram adotadas práticas de base agroecológica nos procedimentos realizados, desde o revolvimento do solo à semeadura/transplante de mudas em canteiros lineares, tanto em consórcio como em sistema de rotação entre as espécies cultivadas (gramíneas e leguminosas). Nos sistemas de rotação e nas faixas com canteiros, procurou-se dispor ou implantar culturas que fossem sucessivas ou complementares, com a finalidade pedagógica de ensino e/ou pesquisa, mas que cumprissem sua função ecológica no sistema. Além da introdução de espécies frutíferas, olerícolas, adubos verdes, plantas companheiras, entre outras espécies, foi adotado o Sistema Agroflorestal (SAF) como sistema prioritário de produção, com priorização na manutenção das arbóreas nativas no sistema. As plantas arbóreas remanescentes, em especial, as espécies nativas frutíferas e medicinais não foram suprimidas das faixas produtivas, mas manejadas/podadas com o objetivo de aumentar a luminosidade dentro das faixas.

### 2.3.1. Culturas agrícolas cultivadas

Todas as culturas agrícolas cultivadas no LEAF foram socializadas entre a comunidade universitária na forma de “cestas” orgânicas e agroecológicas. As principais culturas produzidas foram hortaliças como a alface (americana, lisa, crespa e rocha), rúcula, almeirão (comum e “pão-de-açúcar”), brócolis, couve manteiga, cebolinha, salsinha, manjericão, tomate, mostarda, rabanete, mandioca, mamão, banana, amora, acerola, pitanga, manga e laranja, que estão em fase de crescimento vegetativo (Figura 7).



**Figura 7** – Canteiros dos consorcio das hortaliças e espécies frutíferas, das faixar produtivas do Laboratório de Experiências Agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina (LEAF).

### 2. 4. Mão de obra

Todo o trabalho desenvolvido no LEAF se deu através da participação dos estudantes (estagiários e voluntários) e professores envolvidos no projeto. De maneira geral, os participantes tiveram possibilidade de contribuir através de aulas de campo e mutirões de trabalho que possibilitam o contato com as diferentes formas de se produzir e preservar, com a prática da produção de alimentos mais saudáveis. O espaço proporciona aos professores a possibilidade de trabalhar de

maneira interdisciplinar, com o objetivo de se despertar o interesse da comunidade universitária e do público diverso.

## 2.5. Área de Cerrado sentido restrito adjacente (ACA)

Ao lado da área cercada da Faculdade UnB Planaltina encontra-se uma área de vegetação parcialmente preservada, que também pertence à faculdade. Essa área possui vegetação constituída por Cerrado sentido restrito, é cortada por trilhas e apresenta aspectos de degradação antrópica, com presença de lixo e entulho, principalmente nas partes mais próximas a área urbanizada.

## 2.6. Amostragem

No ano de 2015, foi realizado o levantamento florístico de toda a área do LEAF, e da ACA (20 metros ao lado). A ACA foi previamente demarcada com as mesmas dimensões que o LEAF (140m x 22m). Ambas as áreas tiveram sua área total divididas em 10 parcelas de 14m x 22m (Figura 9), e juntas totalizaram 6.160 m<sup>2</sup> amostrados.

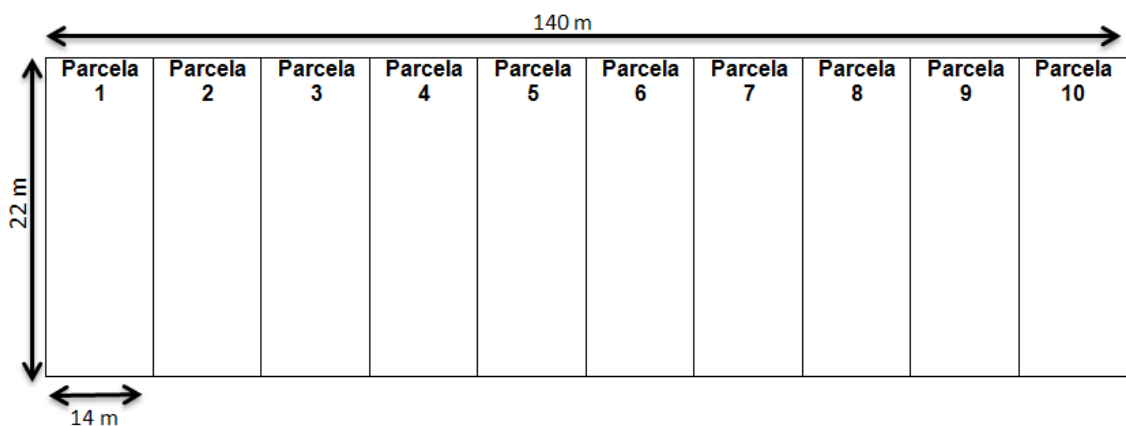


Figura 9 - Imagem esquemática das parcelas demarcadas para a amostragem das áreas.

Nestas parcelas foram medidos e registrados o diâmetro, a 5 cm do solo, e a altura de todos os indivíduos, lenhosos arbóreo-arbustivos vivos e mortos em pé, com diâmetro  $\geq$  2 cm. O critério de inclusão adotado objetivou a inclusão de indivíduos mais jovens e de menor porte. Os indivíduos foram identificados em gênero e espécie. Dos indivíduos não identificados em campo, foram coletadas

amostras botânicas para identificação em laboratório. Os indivíduos que foram submetidos à poda foram classificados como manejados. A identificação foi feita com o auxílio de professores da Universidade de Brasília (UnB). Para o registro do diâmetro foi utilizado paquímetro, e a altura foi medida com o auxílio de uma régua dendrométrica. A partir dos dados obtidos, foi adotada a classificação proposta pela Lista de Espécies da Flora do Brasil (FLORA DO BRASIL, 2016).

## 2.7. Análise dos dados

Para análise dos dados foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: Densidade, Dominância e Frequência, Absoluta e Relativa. A partir desses valores, foi estimado o índice de Valor de Importância (IVI). Os parâmetros fitossociológicos foram calculados de acordo com Mueller-Dombois e Elleberg (1974). O índice de valor de importância (IVI) foi calculado para cada espécie de acordo com Kent e Coker (1992).

Com base nos dados referentes aos diâmetros e alturas foram calculados intervalos de classe de cada área conforme as fórmulas propostas por Spiegel (1970) e posteriormente foi elaborada a distribuição dos indivíduos por classe de altura e diâmetro.

Para estimar a diversidade da vegetação amostrada em cada área, foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e Simpson ( $C$ ), e o índice de equitabilidade de Pielou ( $J'$ ). A comparação dos índices de diversidade entre as áreas foi feita utilizando o teste de t de diversidade “Shannon diversity t-test” ( $\alpha=0,05$ ). Para comparar as diferenças na estrutura da vegetação entre as áreas, foi feita a comparação dos valores médios de densidade absoluta e área basal absoluta das parcelas das duas áreas. Para isto, os valores de densidade e área basal das parcelas das duas áreas foram submetidos ao teste de normalidade dos dados através do teste de Shapiro-Wilk ( $\alpha=0,05$ ). As médias de densidade e área basal absoluta entre as áreas foram comparadas através de teste de F e teste de t ( $\alpha=0,05$ ). Todas as análises foram realizadas utilizando o Software PAST versão 2.17c (HAMMER *et al.*, 2001).

### 2.7.1. Cálculo dos parâmetros fitossociológicos

Para a realização do cálculo dos parâmetros fitossociológicos foram utilizadas as seguintes fórmulas:

Densidade: Número de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área.

Densidade absoluta (DA): Considera o número de indivíduos (n) de uma determinada espécie na área.

$$(DA) = n/\text{área (ha)}$$

Densidade relativa (DR): é a relação entre o número de indivíduos de uma espécie (n) e o número total de indivíduos de todas as espécies (N).

$$(DR\%) = (n/N) \times 100$$

Frequência (F): Considera o número de parcela que determinada espécie ocorre e indica a dispersão média de cada espécie. É a probabilidade de se encontrar uma determinada espécie em uma unidade amostral, e o seu valor indica o número de vezes que a espécie ocorre em um número de amostras. A frequência fornece dados sobre a dispersão das espécies. Podemos encontrar espécies com alta densidade, mas com baixa frequência, devido a elas estarem agrupadas em manchas, enquanto que outras espécies podem possuir média ou baixa densidade e alta frequência, pois estão distribuídos mais uniformemente ou aleatoriamente nas parcelas amostradas. A densidade e a frequência são parâmetros relacionados a abundância das espécies dentro das comunidades.

Frequência absoluta (FA): É a relação entre o número de parcelas que a espécie ocorre (p) e o número total de parcelas amostradas (P).

$$(FA\%) = (p/P) \times 100$$

Frequência relativa (FR): É a relação da frequência absoluta de uma espécie (FAe) e a soma da frequência absoluta de todas as espécies (FA<sub>t</sub>).

$$(FR\%) = (FAe/FAt) \times 100$$

Dominância (Do): É a taxa de ocupação do ambiente por indivíduos de uma determinada espécie, e é representada pela área basal. A dominância pode ser expressa pela projeção da área basal à superfície do solo, fornecendo informação sobre a biomassa da espécie.

Dominância Absoluta (DoA): Expressa a área basal de uma determinada espécie na área.

$$(DoA) = (gi/G) \times 100$$

Onde:  $gi = \pi/4 \times \text{diâmetro}^2$  – área basal total da espécie i

Dominância relativa (DoR): É a relação da área basal total de uma espécie e a área basal de todas espécies amostradas ( $G = \text{somatório das áreas basais individuais } (gi)$ ).

$$(DoR) = (gi/G) \times 100$$

Índice de Valor de Importância (IVI): Este índice fornece a posição sociológica de uma espécie dentro de uma comunidade. O IVI é a soma dos parâmetros de densidade relativa, frequência relativa e dominância relativa de determinada espécie, refletindo sua importância ecológica no local de estudo. Teoricamente, espécies com maior IVI apresentam maior habilidade na obtenção de recursos do habitat.

$$IVI = DR + FR + DoR$$

(o valor máximo da soma dos IVI de todas as espécies em um levantamento é 300)

Para a elaboração das classes de altura e diâmetro foram realizados os seguintes cálculos dos intervalos de classes:

Intervalo de classe (IC)

$$IC = A/NC$$

Onde: A = Amplitude e NC = número de classes

Amplitude (A)

$$A = \text{Maior diâmetro} - \text{Menor diâmetro}$$

Número de classes (NC):

$$NC = 1 + 3,3 \log n$$

Onde: n = Número de indivíduos.

### **3. Resultados e discussão**

#### **3.1. Composição Florística**

Na comunidade lenhosa do LEAF foram amostrados 734 indivíduos pertencentes a 57 espécies e 27 famílias, em uma área total de 0,31 ha (Tabela 1), os indivíduos mortos somaram 13 (1,74%). Entre os indivíduos amostrados, 43 foram manejados, ou seja, tiveram algum galho suprimido para adequar o ambiente ao agroecossistema implantado. A família Fabaceae foi a que apresentou maior número de espécies, totalizando 11, que representa 19,29% do total de espécies. A família Vochysiaceae foi representada por cinco espécies e as famílias Apocynaceae, Erythroxylaceae e Malpighiaceae por três espécies cada. Estas cinco famílias representaram 43,85% da comunidade.

Na ACA, foram amostrados 1009 indivíduos, pertencentes a 63 espécies e 28 famílias (Tabela 1). Um total de 14 indivíduos foram considerados mortos (1,36%). A família Fabaceae concentrou o maior número de espécies da comunidade vegetal, 13 (20,63%). A família Vochysiaceae acumulou cinco espécies, e as famílias Apocynaceae, Erythroxylaceae, Malpighiaceae e Nyctaginaceae foram representadas por três espécies cada. Estas seis famílias concentram 47,61% da comunidade amostrada.

Com exceção da família Nyctaginaceae, que se destacou apenas na ACA, foi possível observar similaridade em relação às famílias presentes nas áreas do

presente estudo. Em estudo florístico realizado por Felfili et. al. (1992) em seis áreas compreendidas pela Chapada Pratinha (DF, GO e MG) as famílias Fabaceae e Vochysiaceae alcançaram maiores valores de importância em todas as localidades. As famílias Apocynaceae, Erythroxylaceae e Malpighiaceae também se destacaram em algumas localidades do estudo, e a família Nyctaginaceae, mesmo sem se destacar, esteve presente em todas as áreas da amostragem. O maior destaque da família Fabaceae é frequente, visto que essa é uma das famílias botânicas mais diversificadas em todas as províncias fitogeográficas do Brasil (CESTARO; SOARES, 2004) e está entre as mais representadas no bioma Cerrado (MENDONÇA *et al.* 1998). Grande parte das espécies da família Vochysiaceae são típicas acumuladoras de alumínio (HARIDASAN; ARAÚJO, 1988), com isso Carvalho et al. (2008) explica a representatividade da família em solos ácidos e ricos em alumínio das áreas de cerrado sentido restrito.

**Tabela 1:** Espécies e famílias amostradas na área do Laboratório de Experiências Agroecológicas (LEAF) e em uma área preservada de Cerrado sentido restrito adjacente (ACA), localizadas na faculdade UnB Planaltina-DF.

Espécie	Família	A	B
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae		X
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	Annonaceae	X	X
<i>Annona</i> sp.	Annonaceae	X	
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Apocynaceae	X	X
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	Apocynaceae	X	X
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul	Moraceae	X	
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	Malpighiaceae	X	X
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	Malpighiaceae	X	X
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	X	X
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	X	X
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	Connaraceae	X	X
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Fabaceae	X	X
<i>Davilla elliptica</i> A.St.-Hil.	Dilleniaceae	X	X
<i>Davilla</i> sp.	Dilleniaceae		X
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	Fabaceae	X	X
<i>Diospyros burchellii</i> Hiern	Ebenaceae	X	X
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.	Fabaceae		X
<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	Asteraceae	X	X
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.	Malvaceae	X	X
<i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	X	X
<i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.	Erythroxylaceae	X	X
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	Erythroxylaceae	X	X



<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Myrtaceae	X	X
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell	Nyctaginaceae	X	X
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae		X
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	Bignoniaceae	X	X
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	Bignoniaceae	X	X
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.	Malpighiaceae	X	X
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	Apocynaceae	X	X
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	Fabaceae	X	X
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	Calophyllaceae	X	X
<i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.	Lythraceae	X	X
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	Fabaceae	X	X
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	Fabaceae	X	X
<i>Miconia ferruginata</i> DC.	Melastomataceae	X	X
<i>Miconia leucocarpa</i> DC.	Melastomataceae		X
<i>Mimosa clausenii</i> Benth.	Fabaceae		X
<i>Neea theifera</i> Oerst.	Nyctaginaceae	X	X
<i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.	Ochnaceae	X	X
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	Rubiaceae	X	X
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Asteraceae	X	X
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	Celastraceae	X	X
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	X	X
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Sapotaceae	X	X
<i>Psidium laruotteanum</i> Cambess.	Myrtaceae	X	X
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	Fabaceae	X	X
<i>Pterodon pubescens</i> (Benth.) Benth.	Fabaceae	X	X
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	X	X
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	Vochysiaceae	X	X
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	X	X
<i>Rourea induta</i> Planch.	Connaraceae	X	X
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G.Don	Celastraceae	X	X
<i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.	Vochysiaceae	X	X
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin	Araliaceae	X	X
<i>Solanum lycocarpum</i> A.St.-Hil.	Solanaceae		X
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	Fabaceae	X	X
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Styracaceae	X	X
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	Bignoniaceae		X
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	Fabaceae	X	X
<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	Fabaceae	X	X
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltld.) K.Schum.	Rubiaceae	X	X
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	Fabaceae	X	X
<i>Vochysia elliptica</i> Mart.	Vochysiaceae	X	
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	Vochysiaceae	X	X
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	Vochysiaceae		X
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	X	X

Quando as duas áreas (LEAF e ACA) foram analisadas em conjunto, observou-se uma riqueza total de 66 espécies, 52 delas comuns as duas áreas (Tabela 1). As espécies *Anacardium occidentale*, *Enterolobium gummiferum*, *Miconia ferruginata*, *Mimosa clausenii*, *Guapira noxia*, *Tabebuia aurea*, *Solanum lycocarpum*, *Vochysia thyrsoidea* e *Davilla sp.* Não foram encontradas no LEAF. Na ACA as espécies ausentes foram *Brosimum gaudichaudii*, *Vochysia elliptica* e *Annona sp.*

Conforme comparação apresentada na Tabela 2, a amostragem registrada aponta que tanto a ACA quanto o LEAF possuem riqueza análoga a outras áreas de Cerrado do DF.

**Tabela 2** - Comparação da riqueza e número de famílias entre áreas no Distrito Federal: APA MESTRE D'ARMAS – Área de proteção do manancial Mestre D'armas, APA PARANOÁ - Área de proteção ambiental do Paranoá (Centro Olímpico da UnB), APA GAMA - Área de Proteção ambiental do Gama-cabeça do veado, LEAF - Laboratório de Experiências Agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina, ACA - Cerrado adjacente á Faculdade UnB Planaltina, ESECAE - Estação Ecológica de Águas Emendadas, PNB - Parque Nacional de Brasília.

Local / área	Riqueza	Nº famílias	Critério de inclusão	Autores
APA MESTRE D'ARMAS (1ha)	75	34	DB ≥ 5 cm	Aquino <i>et al.</i> (2014)
ESEC-AE (1ha)	73	31	DB ≥ 5 cm	Felfili e Silva Júnior (1998)
APA GAMA (1ha)	67	32	DB ≥ 5 cm	Felfili e Silva Júnior (1998)
ACA (0,31ha)	63	28	DB ≥ 2 cm	Presente estudo
LEAF (0,31 ha)	57	27	DB ≥ 2 cm	Presente estudo
APA PARANOÁ (1ha)	54	30	DB ≥ 5 cm	Felfili e Assunção (2004)
PNB (1ha)	56	26	DB ≥ 5 cm	Felfili e Silva Júnior (1998)

Mesmo com área de amostragem de 0,31 ha, a composição florística do LEAF e ACA apresentaram resultados semelhantes às demais áreas de cerrado sentido restrito do DF. As áreas do LEAF e ACA apresentaram riquezas inferiores ao encontrado na ESEC-AE, APA GAMA e APA MESTRE D'ARMAS, e superior ao encontrado na APA PARANOÁ (CO) e PNB. Os valores referentes ao número de famílias foram superiores aos encontrado no PNB. Contudo, os valores encontrados estão no intervalo de 50 a 80 espécies normalmente encontradas nos cerrados do DF e na Chapada Pratinha (Felfili; Silva Júnior, 1992; Felfili *et al.*, 1992, 1994).

É sabido que a maioria dos trabalhos relacionados à florística e fitossociologia em áreas de Cerrado (Felfili *et al.*, 1992; Felfili *et al.*, 1994; Felfili; Silva Júnior, 1992;

Felfili; Assunção, 2004; Felfili *et al.*, 2007; Carvalho *et al.* 2008; Aquino *et al.* 2014) apresentam critérios de amostragem diferentes do presente estudo. Sendo assim, ao reconsiderar a amostragem do presente trabalho para a seleção de indivíduos com diâmetro  $\geq 5$  cm á 5 cm do solo, visando comparação com outros trabalhos, percebe-se uma queda de 14 espécies na riqueza de cada uma das áreas, o que representa 24,56% no número de espécies encontradas na área do LEAF e 22,22% na ACA. Isto deve-se ao elevado número de indivíduos na faixa de recrutamento em ambas as áreas e também a alta representatividade de espécies de menor porte na comunidade amostrada. A densidade absoluta da área do LEAF e da ACA foi reduzida em 54,49% (400 indivíduos) e 63,72% (643 indivíduos) respectivamente, quando aumentamos o critério de inclusão, e dessa forma, a diferença entre as duas foi de 32 indivíduos.

## 3.2. Fitossociologia

### 3.2.1. LEAF

Como apresentado na tabela 3, o levantamento fitossociológico realizado no LEAF apresentou área basal total de 3,70 m<sup>2</sup>/0,31 ha. As espécies que se destacaram por apresentar maior índice de valor de importância (IVI) foram, em ordem decrescente, *Qualea grandiflora*, *Kielmeyera coriacea*, *Pouteria ramiflora*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Annona crassiflora*, *Aspidosperma tomentosum*, *Tachigali subvelutina*, *Ouratea hexasperma*, *Stryphnodendron adstringens*, *Pterodon pubescens*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Caryocar brasiliens* e, *Piptocarpha rotundifolia*. Juntas, estas 13 espécies representaram 54,39% do IVI total, 52,59% da densidade e 69,35% da área basal da comunidade amostrada no LEAF. Dessas 13, oito apareceram em pelo menos nove das parcelas amostradas e as demais em pelo menos seis. Através dos resultados é possível considerar que essas espécies se destacaram na obtenção de recursos dentro da comunidade e representam a estrutura principal da fisionomia de Cerrado sentido restrito do LEAF.

Algumas espécies apresentaram baixa densidade (*Tachigali subvelutina* (10), *Qualea grandiflora* (20) e *Pouteria ramifloar* (31)), porém, com elevada dominância, evidenciando populações de indivíduos adultos de maior porte. Espécies como *Kielmeyera coriacea*, *Aspidosperma tomentosum* e *Byrsonima coccolobifolia*, ao

contrário, apresentaram alta densidade e baixa dominância, indicando populações jovens e de pequeno porte.

**Tabela 3** - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas no Laboratório de Experiências Agroecológicas – Faculdade UnB Planaltina (LEAF). As espécies estão em ordem decrescente de IVI. Parâmetros fitossociológicos: DA (densidade absoluta - n/ha), DR (dominância relativa - %), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa - %), DoA (dominância absoluta - m<sup>2</sup>/0,31 ha), DoR (dominância relativa - %) e IVI (índice de valor de importância).

<b>Espécie</b>	<b>DA</b>	<b>DR</b>	<b>FA</b>	<b>FR</b>	<b>DoA</b>	<b>DoR</b>	<b>IVI</b>
<i>Qualea grandiflora</i>	20	2,72	9	3,44	0,65	17,45	23,61
<i>Kielmeyera coriacea</i>	81	11,04	10	3,82	0,17	4,57	19,42
<i>Pouteria ramiflora</i>	31	4,22	8	3,05	0,31	8,32	15,60
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	49	6,68	9	3,44	0,12	3,16	13,27
<i>Annona crassiflora</i>	29	3,95	10	3,82	0,20	5,28	13,05
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	50	6,81	10	3,82	0,06	1,68	12,31
<i>Tachigali subvelutina</i>	10	1,36	6	2,29	0,24	6,56	10,22
<i>Ouratea hexasperma</i>	21	2,86	9	3,44	0,14	3,65	9,94
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	19	2,59	7	2,67	0,17	4,66	9,92
<i>Pterodon pubescens</i>	16	2,18	6	2,29	0,20	5,44	9,91
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	29	3,95	9	3,44	0,06	1,52	8,91
<i>Caryocar brasiliense</i>	9	1,23	6	2,29	0,19	5,08	8,60
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	22	3	9	3,44	0,07	1,98	8,41
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	23	3,13	7	2,67	0,08	2,06	7,87
<i>Diospyros burchellii</i>	25	3,41	6	2,29	0,07	1,84	7,53
<i>Pterodon emarginatus</i>	17	2,32	6	2,29	0,07	1,87	6,47
<i>Salacia crassifolia</i>	15	2,04	5	1,91	0,08	2,14	6,09
<i>Erythroxylum suberosum</i>	16	2,18	6	2,29	0,05	1,29	5,76
<i>Lafoensia pacari</i>	21	2,86	6	2,29	0,02	0,53	5,68
<i>Qualea parviflora</i>	13	1,77	5	1,91	0,05	1,46	5,13
<i>Miconia ferruginata</i>	22	3	4	1,53	0,02	0,41	4,94
<i>Erythroxylum deciduum</i>	13	1,77	6	2,29	0,03	0,79	4,85
<i>Pouteria torta</i>	13	1,77	3	1,15	0,06	1,67	4,58
<i>Connarus suberosus</i>	11	1,5	4	1,53	0,04	1,09	4,11
<i>Vatairea macrocarpa</i>	11	1,5	5	1,91	0,02	0,51	3,91
<i>Salvertia convallariodora</i>	3	0,41	2	0,76	0,10	2,67	3,85
<i>Tachigali aurea</i>	7	0,95	2	0,76	0,08	2,12	3,83
<i>Machaerium opacum</i>	6	0,82	5	1,91	0,04	1,04	3,77
<i>Schefflera macrocarpa</i>	9	1,23	4	1,53	0,04	1,00	3,76
<i>Vochysia elliptica</i>	6	0,82	4	1,53	0,04	1,19	3,53
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	6	0,82	6	2,29	0,01	0,36	3,47
<i>Psidium laruotteanum</i>	8	1,09	5	1,91	0,01	0,30	3,30
<i>Palicourea rigida</i>	8	1,09	5	1,91	0,01	0,24	3,24
<i>Leptolobium dasycarpum</i>	10	1,36	4	1,53	0,01	0,17	3,06
<i>Dimorphandra mollis</i>	9	1,23	4	1,53	0,01	0,27	3,02
<i>Styrax ferrugineus</i>	5	0,68	3	1,15	0,04	0,95	2,77

<i>Dalbergia miscolobium</i>	7	0,95	4	1,53	0,01	0,26	2,74
<i>Casearia sylvestris</i>	7	0,95	4	1,53	0,01	0,20	2,68
<i>Handroanthus ochraceus</i>	6	0,82	4	1,53	0,01	0,31	2,66
<i>Vochysia rufa</i>	6	0,82	3	1,15	0,02	0,56	2,53
<i>Himatanthus obovatus</i>	6	0,82	4	1,53	0,00	0,08	2,42
<i>Eriotheca pubescens</i>	3	0,41	1	0,38	0,06	1,54	2,33
<i>Neea theifera</i>	6	0,82	3	1,15	0,01	0,22	2,18
<i>Tocoyena formosa</i>	4	0,54	4	1,53	0,00	0,06	2,14
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	4	0,54	3	1,15	0,01	0,35	2,04
<i>Rourea induta</i>	3	0,41	2	0,76	0,00	0,12	1,29
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	3	0,41	2	0,76	0,00	0,10	1,27
<i>Davilla elliptica</i>	3	0,41	2	0,76	0,00	0,03	1,21
<i>Xylopia aromatica</i>	2	0,27	2	0,76	0,00	0,05	1,09
<i>Guapira graciliflora</i>	2	0,27	2	0,76	0,00	0,03	1,06
<i>Handroanthus serratifolius</i>	1	0,14	1	0,38	0,02	0,45	0,96
<i>Plenckia populnea</i>	2	0,27	1	0,38	0,01	0,23	0,88
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	2	0,27	1	0,38	0,00	0,04	0,70
<i>Brosimum gaudichaudii</i>	1	0,14	1	0,38	0,00	0,03	0,54
<i>Annona sp.</i>	1	0,14	1	0,38	0,00	0,02	0,54
<i>Roupala montana</i>	1	0,14	1	0,38	0,00	0,01	0,53
<i>Eugenia dysenterica</i>	1	0,14	1	0,38	0,00	0,01	0,53
<b>Total</b>	734	100	262	100	3,71	100,00	300,00

As espécies que apresentaram os menores IVI, com frequências relativa iguais ou inferior a 20%, com no máximo 2 indivíduos amostrados foram *Xylopia aromatica*, *Guapira graciliflora*, *Handroanthus serratifolius*, *Plenckia populnea*, *Eremanthus glomerulatus*, *Brosimum gaudichaudii*, *Roupala montana* e *Eugenia dysenterica*. Com exceção das espécies *Eremanthus glomerulatus* e *Plenckia populnea*, todas estas podem ser consideradas raras dentro da comunidade amostrada no LEAF, de acordo com o estabelecido com Ratter *et al.* (2003).

### 3.2.2. ACA

A área basal total da comunidade amostrada na ACA foi de 5,19 m<sup>2</sup>/ 0,31 ha (Tabela 4). As espécies com maiores IVI em ordem decrescente foram: *Qualea parviflora*, *Tachigali subvelutina*, *Ouratea hexasperma*, *Pouteria ramiflora*, *Caryocar brasiliense*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Kielmeyera coriácea*, *Aspidosperma*

*tomentosum*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Qualea grandiflora*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Salacia crassifolia* e *Erythroxylum deciduum*. Essas 13 espécies compreendem 54,86% do IVI, e juntas representam aproximadamente 55,89% da densidade presente e 70,26% da área basal total, sendo que 9 espécies foram amostradas em 100% das parcelas, enquanto 4 espécies foram amostradas em pelo menos 70% das parcelas. Através desses parâmetros foi possível inferir que essas espécies compõem majoritariamente a comunidade amostrada e se destacam na obtenção de recursos.

As espécies com maiores densidades na área foram *Kielmeyera coriacea* (68), *Aspidosperma tomentosum* (70), *Byrsonima coccolobifolia* (74) e *Ouratea hexasperma* (86). Estas espécies apresentaram dominância média baixa, o que evidencia comunidade composta por indivíduos jovens ou de pequeno porte. As espécies com maiores áreas basais foram *Caryocar brasiliense* (0,56m<sup>2</sup>), *Qualea parviflora* (0,67m<sup>2</sup>) e *Tachigali subvelutina* (0,71m<sup>2</sup>), representando juntas 37,25% da dominância total. Essas espécies apresentaram densidades medianas e baixas, indicando indivíduos adultos de maior porte.

**Tabela 4** - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas na área do Cerrado sentido restrito adjacente (ACA) à Faculdade UnB Planaltina. As espécies estão em ordem decrescente de IVI. Parâmetros fitossociológicos: DA (densidade absoluta - n/ha), DR (dominância relativa - %), FA (frequência absoluta), FR (frequência relativa - %), DoA (dominância absoluta - m<sup>2</sup>/0,31 ha), DoR (dominância relativa - %) e IVI (índice de valor de importância).

Espécie	DA	DR(%)	FA	FR(%)	DoA	DoR(%)	IVI
<i>Qualea parviflora</i>	44	4,36	8	2,54	0,67	12,84	19,75
<i>Tachigali subvelutina</i>	29	2,87	10	3,17	0,71	13,65	19,7
<i>Ouratea hexasperma</i>	86	8,52	10	3,17	0,37	7,04	18,74
<i>Pouteria ramiflora</i>	42	4,16	9	2,86	0,45	8,74	15,76
<i>Caryocar brasiliense</i>	14	1,39	8	2,54	0,56	10,76	14,68
<i>Byrsonima coccolobifolia</i>	74	7,33	9	2,86	0,13	2,58	12,77
<i>Kielmeyera coriacea</i>	68	6,74	10	3,17	0,13	2,44	12,35
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	70	6,94	10	3,17	0,07	1,40	11,51
<i>Piptocarpha rotundifolia</i>	35	3,47	10	3,17	0,16	3,15	9,8
<i>Qualea grandiflora</i>	13	1,29	7	2,22	0,22	4,30	7,81
<i>Heteropterys byrsonimifolia</i>	33	3,27	10	3,17	0,05	0,99	7,44
<i>Salacia crassifolia</i>	27	2,68	10	3,17	0,07	1,39	7,24
<i>Erythroxylum deciduum</i>	29	2,87	10	3,17	0,05	0,98	7,03
<i>Byrsonima verbascifolia</i>	26	2,58	9	2,86	0,07	1,37	6,8
<i>Pterodon pubescens</i>	12	1,19	4	1,27	0,22	4,33	6,78

<i>Leptolobium dasycarpum</i>	33	3,27	8	2,54	0,02	0,45	6,26
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	5	0,5	3	0,95	0,24	4,64	6,09
<i>Annona crassiflora</i>	26	2,58	9	2,86	0,03	0,56	5,99
<i>Dalbergia miscolobium</i>	26	2,58	9	2,86	0,01	0,26	5,69
<i>Vochysia rufa</i>	19	1,88	8	2,54	0,05	0,91	5,34
<i>Psidium laruotteanum</i>	15	1,49	9	2,86	0,03	0,51	4,85
<i>Pterodon emarginatus</i>	23	2,28	6	1,9	0,03	0,62	4,8
<i>Erythroxylum suberosum</i>	16	1,59	6	1,9	0,07	1,27	4,76
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	19	1,88	5	1,59	0,06	1,17	4,64
<i>Diospyros burchellii</i>	21	2,08	7	2,22	0,01	0,23	4,53
<i>Lafoensia pacari</i>	24	2,38	6	1,9	0,01	0,23	4,51
<i>Connarus suberosus</i>	17	1,68	8	2,54	0,01	0,26	4,48
<i>Dimorphandra mollis</i>	15	1,49	8	2,54	0,02	0,40	4,42
<i>Machaerium opacum</i>	8	0,79	4	1,27	0,09	1,80	3,86
<i>Tocoyena formosa</i>	9	0,89	7	2,22	0,01	0,11	3,22
<i>Styrax ferrugineus</i>	9	0,89	5	1,59	0,03	0,56	3,04
<i>Vatairea macrocarpa</i>	10	0,99	4	1,27	0,04	0,74	3
<i>Palicourea rigida</i>	8	0,79	6	1,9	0,01	0,11	2,8
<i>Pouteria torta.</i>	6	0,59	2	0,63	0,07	1,41	2,64
<i>Schefflera macrocarpa</i>	5	0,5	5	1,59	0,03	0,52	2,6
<i>Handroanthus ochraceus</i>	7	0,69	5	1,59	0,01	0,17	2,45
<i>Enterolobium gummiferum</i>	9	0,89	2	0,63	0,04	0,87	2,39
<i>Eugenia dysenterica</i>	2	0,2	2	0,63	0,07	1,34	2,18
<i>Tachigali aurea</i>	2	0,2	1	0,32	0,09	1,66	2,17
<i>Casearia sylvestris</i>	10	0,99	3	0,95	0,01	0,16	2,1
<i>Salvertia convallariodora</i>	3	0,3	3	0,95	0,04	0,71	1,96
<i>Roupala montana</i>	6	0,59	4	1,27	0,00	0,08	1,94
<i>Davilla elliptica</i>	6	0,59	4	1,27	0,00	0,04	1,91
<i>Erythroxylum tortuosum</i>	5	0,5	3	0,95	0,01	0,14	1,59
<i>Handroanthus serratifolius</i>	2	0,2	2	0,63	0,03	0,58	1,41
<i>Himatanthus obovatus</i>	4	0,4	3	0,95	0,00	0,05	1,4
<i>Rourea induta</i>	5	0,5	2	0,63	0,01	0,18	1,31
<i>Mimosa clausenii</i>	6	0,59	2	0,63	0,00	0,05	1,28
<i>Eremanthus glomerulatus</i>	5	0,5	2	0,63	0,00	0,09	1,22
<i>Neea theifera</i>	5	0,5	2	0,63	0,00	0,07	1,2
<i>Aspidosperma macrocarpon</i>	2	0,2	2	0,63	0,00	0,09	0,93
<i>Guapira noxia</i>	2	0,2	2	0,63	0,00	0,02	0,86
<i>Miconia ferruginata</i>	2	0,2	2	0,63	0,00	0,01	0,85
<i>Davilla Sp.</i>	1	0,1	1	0,32	0,01	0,26	0,67
<i>Tabebuia aurea</i>	1	0,1	1	0,32	0,01	0,20	0,62
<i>Miconia leucocarpa</i>	1	0,1	1	0,32	0,01	0,18	0,6

<i>Vochysia thyrsoidea</i>	1	0,1	1	0,32	0,01	0,18	0,6
<i>Eriotheca pubescens</i>	1	0,1	1	0,32	0,00	0,09	0,5
<i>Plenckia populnea</i>	1	0,1	1	0,32	0,00	0,05	0,47
<i>Solanum lycocarpum</i>	1	0,1	1	0,32	0,00	0,01	0,43
<i>Guapira graciliflora</i>	1	0,1	1	0,32	0,00	0,01	0,42
<i>Anacardium occidentale</i>	1	0,1	1	0,32	0,00	0,01	0,42
<i>Xylopia aromatica</i>	1	0,1	1	0,32	0,00	0,01	0,42
<b>Total</b>	1009	100	315	100	5,19	100	300

As espécies que apresentaram menores Valores de importância na ACA, em ordem decrescente, foram *Davilla* sp, *Tabebuia aurea*, *Miconia leuocarpa*, *Vochysia thyrsoidea*, *Eriotheca pubescens*, *Plenckia populnea*, *Solanum lycocarpum*, *Guapira graciliflora*, *Anacardium occidentale* e *Xylopia aromatica*. Essas espécies apresentaram frequências em 10% das parcelas e apenas um indivíduo, constituindo assim as espécies raras da comunidade amostrada segundo o estabelecido por Ratter *et al.* (2003).

As principais diferenças nos parâmetros fitossociológicos encontradas entre as áreas foram relativas a densidade e área basal. Isto pode ser explicado devido a remoção da vegetação arbórea arbustiva realizada nas faixas de produção do LEAF, que apresentou valores inferiores para esses dois parâmetros. A tabela 5 mostra a comparação dos valores percentuais referentes à densidade, área basal e índice de valor de importância que as 13 espécies apontadas como mais importantes em cada uma das áreas representaram juntas.

**Tabela 5** – Valores percentuais e absolutos de densidade, área basal e índice de valor de Importância (IVI), referentes às 13 espécies consideradas dominantes no LEAF e ACA (ÁREA A – LEAF ÁREA B CERRADO ADJACENTE FUP)

Área de estudo	Densidade (%)	Área basal (%)	IVI (%)
<b>LEAF</b>	52,59% (386)	69,35% (2,75 m <sup>2</sup> )	54,39% (163,17)
<b>ACA</b>	55,89% (564)	70,26% (3,64 m <sup>2</sup> )	54,86% (164,58)

Comparando a fitossociologia das duas áreas é possível constatar similaridade entre as espécies mais importantes. Das 13 espécies que se destacaram com maior importância em cada uma das áreas, dez foram comuns às duas áreas amostradas. São elas: *Aspidosperma tomentosum*, *Byrsonima*



*coccolobifolia*, *Caryocar brasiliense*, *Heteropterys byrsonimifolia*, *Ouratea hexasperma*, *Pouteria ramiflora*, *Kielmeyera coriacea*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Qualea grandiflora*, e *Tachigali subvelutina*. As espécies *Annona crassiflora*, *Pterodon pubescens* e *Stryphnodendron adstringens* só se destacaram na área do LEAF. *Qualea parviflora* foi a espécie com maior importância e assim como *Salacia crassifolia* e *Erythroxylum deciduum*, só ocupou posição de destaque na ACA.

Quando analisamos as comunidades conjuntamente (LEAF e ACA), constatamos que a comunidade vegetal em questão possui características semelhantes à de outras áreas de Cerrado sentido restrito, onde a estrutura da comunidade é formada por poucas espécies dominantes, de modo que as espécies pouco comuns ou raras apresentam pequena participação na ocupação do espaço (ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004).

As análises realizadas por Ratter *et al.* (2003) em 376 áreas de Cerrado e savanas amazônicas, demonstram que das espécies ressaltadas como mais importantes em ambas as áreas (LEAF e ACA), oito tem ocorrência em pelo menos 50% das áreas analisadas pelos autores. São elas: *Aspidosperma tomentosum*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Caryocar brasiliense*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma* e *Pouteria ramiflora*. Cabe ressaltar que as espécies *Qualea grandiflora* (IVI=23,61 LEAF) e *Qualea parviflora* (IVI=19,75 ACA) que foram as mais importantes no presente estudo, estiveram presentes em 85% e 78% respectivamente, das áreas estudadas por Ratter *et al.* (2003). Em estudo anterior, Ratter *et al.* (1996) compararam 98 áreas de Cerrado sentido restrito do Brasil e também consideraram as espécies *Annona crassiflora*, *Piptocarpha rotundifolia* e *Salacia crassifolia* como frequentes para essa fitofisionomia.

Das 13 espécies mais importantes no presente estudo, nove foram comuns a todas as seis áreas do estudo realizado na Chapada Pratinha por Felfili *et al.* (1992). São elas: *Aspidosperma tomentosum*, *Byrsonima coccolobifolia*, *Caryocar brasiliense*, *Erythroxylum deciduum*, *Kielmeyera coriacea*, *Ouratea hexasperma*, *Piptocarpha rotundifolia*, *Qualea grandiflora* e *Stryphnodendron adstringens*. *Qualea grandiflora* que se destacou no presente estudo, esteve presente entre as 10 mais importantes em todas as seis áreas estudadas na Chapada Pratinha, sendo a

espécie de maior IVI em duas localidades (Patrocínio-MG e Silvânia-Go), *Qualea parviflora* esteve entre as 10 mais importantes em quatro das áreas estudadas, sendo a espécie com segundo maior IVI em 50% (3) das áreas do estudo (APA Gama Cabeça-de-Veados - DF, ESECAE - DF e Silvânia - GO). Cabe ressaltar ainda que *Tachigali subvelutina* que esteve entre as mais importantes do presente estudo foi a espécie com maior IVI na ESECAE (próxima à área do presente estudo) e *Ouratea hexasperma*, espécie mais importante na APA Gama Cabeça-de-Veados - DF, e a segunda mais importante no Parque Nacional de Brasília - DF (FELFILI et al. 1992).

Em estudo realizado por Felfili e Silva Júnior (2001) na Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (MG/BA) em quatro áreas de Cerrado sentido restrito, as espécies *Q. parviflora* e *Q. grandiflora* também se destacaram entre as dez mais importantes em 75% e 50%, respectivamente, das áreas do estudo, sendo que *Q. parviflora* foi a mais importante em duas áreas (São Desidério - BA e Parque Nacional Grande Sertão Veredas - MG).

### 3.3. Comparação entre diversidade e estrutura

Segundo o teste de Shapiro-Wilk, os dados de densidade absoluta da ACA ( $p=0,86$ ) e do LEAF ( $p=0,42$ ) e área basal absoluta da ACA ( $p=0,15$ ) e do LEAF ( $p=0,26$ ) apresentaram distribuição normal. O teste de t de diversidade entre as duas áreas não revelou diferenças significativas na diversidade entre as áreas ( $t=0,1311$ ,  $p=0,89$ ), entretanto, quando comparamos a densidade e área basal absoluta entre as áreas, observamos diferenças significativas entre as duas áreas.

Com relação à comparação da densidade absoluta entre as áreas, o LEAF apresentou significativa diferença entre variâncias ( $F=4,52$ ,  $p=0,03$ ), e considerando variâncias desiguais, as médias foram comparadas utilizando o teste de t para variâncias desiguais (Teste de Welch), que acusou significativa redução na densidade ( $t=2,50$ ,  $p=0,02$ ) no LEAF em relação a ACA. Com relação a área basal absoluta, o teste de t também revelou redução significativa na área basal absoluta no LEAF em relação a ACA ( $F=1,75$ ,  $p=0,41$ ) e ( $t=-2,45$ ,  $p=0,02$ ).

O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) apresentou valor de 3,59 nats/ind. para o LEAF e 3,58 nats/ind para ACA, apontando a igualdade estatística da diversidade das áreas. Esses valores indicam a alta diversidade da comunidade vegetal e se enquadram entre os valores encontrados por Felfili *et al.* (1992; 2001; 2007) nas 15 localidades compreendidas pelas Chapadas Pratinha, Espigão Mestre do São Francisco e Veadeiros .

O índice de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) obtido no presente trabalho foi de 0,88 para o LEAF e 0,86 para ACA. Esses valores assemelham-se ao estudo realizado em uma área de Cerrado sentido restrito no sudeste de Goiás (CARVALHO *et al.*, 2008), que encontraram valor de 0,88 em área amostral com dimensões (0,4 ha) próximas as adotadas para o presente estudo. Esses mesmos autores obtiveram índices de diversidade de Shannon de 3,88 nats/ind, que segundo os autores, são altos quando comparados com os valores normalmente encontrados em áreas de Cerrado sentido restrito. Na tabela 6 é possível observar os índices da APA Paranoá e do Parque Estadual da Serra de Caldas Novas (PESCAN) além das amplitudes dos índices de Shannon encontrados em cada um dos trabalhos realizados por Felfili *et al.* (1992; 2001; 2007) nas chapadas Pratinha, Espigão mestre do São Francisco e Veadeiros e seus respectivos índices de Pielou.

**Tabela 6** - Índices de diversidade de Shannon-Weaver e Equabilidade de Pielou encontrados no presente estudo (LEAF - Laboratório de experiências agroecológicas da Faculdade UNB Planaltina e Cerrado adjacente) e em estudos realizados nas seguintes áreas: APA PARANOÁ – Área de proteção ambiental do Paranoá (Centro Olímpico da UNB) – Distrito federal, PESCAN - Parque Estadual da Serra de Caldas Novas - Goiás, Chapada Pratinha (Estação ecológica de águas emendadas - Distrito Federal / Paracatu – Minas gerais), Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (Formosa do Rio preto - Bahia / Parque Nacional Grande Sertão Veredas - Minas Gerais) e Chapada dos Veadeiros (Vila Propício - Goiás / Alto Paraíso - Goiás). Todos os estudos adotaram área amostral de 1 ah, com exceção do presente estudo (0,31 ah) e do PESCAN (0,4 ah).

Área de estudo	Shannon ( $H'$ )	Pielou ( $J'$ )	Referências
LEAF* (DF)	3,59	0,88	Presente estudo
ACA (DF)	3,58	0,86	Presente estudo
PESCAN (GO)	3,88	0,88	Carvalho et al. 2008
APA Paranoá (DF)	3,41	0,85	Assunção; Felfili 2004
Est. Ecol. Águas Emendadas (DF)*	3,62	0,84	Felfili et al. 1992
Paracatu (MG)**	3,11	0,75	Felfili et al. 1992
Formosa do Rio Preto (BA)*	3,73	0,84	Felfili et al. 2001
PN Grande Sertão Veredas (MG)**	3,44	0,81	Felfili et al. 2001
Vila Propício (GO)*	3,71	0,84	Felfili et al.2007
Alto Paraíso (GO)**	3,43	0,76	Felfili et al.2007

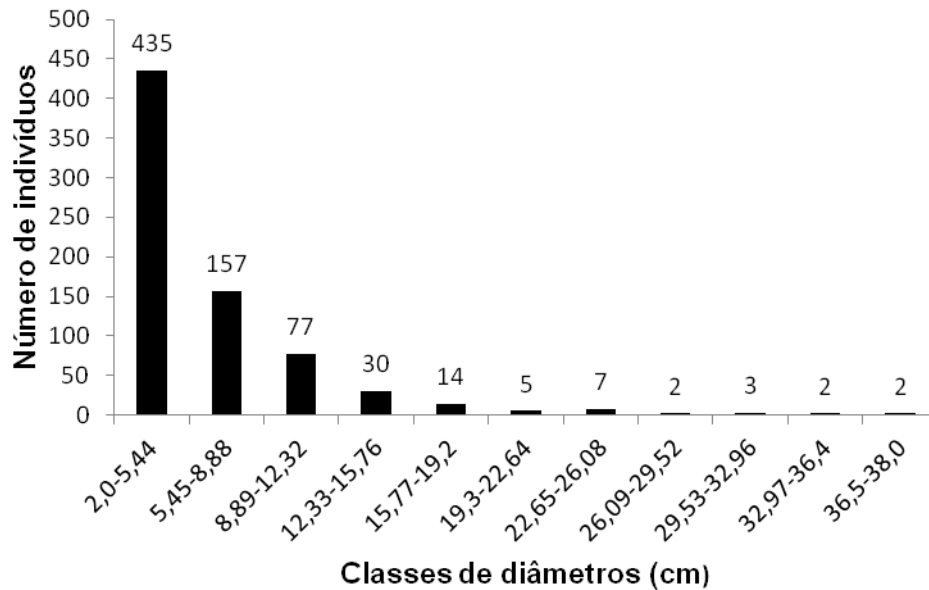
\*Área que apresentou o mais elevado índices de Shannon entres as áreas do estudo citado.

\*\*Área que apresentou o índice de Shannon mais baixo entres as áreas do estudo citado.

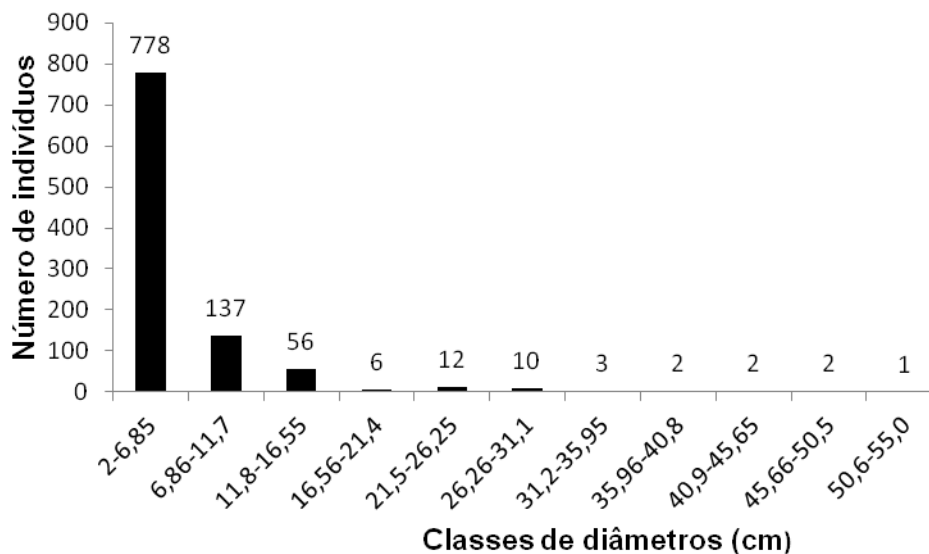
Conforme a comparação feita na Tabela 6, os valores dos índices de Pielou encontrados para as áreas do LEAF e ACA são altos, e isso pode explicar a alta diversidade encontrada. Devido a alta equabilidade das espécies dentro da comunidade vegetal, os índices de diversidade de Shannon não apresentaram diferenças significativas mesmo com a retirada de parte da vegetação no LEAF. O que se constatou também pelo índice de diversidade de Simpson (C), que não considera peso igual entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988) e apresentou o valor de 0,96 para as duas áreas analisadas.

As distribuições das classes de diâmetro da base (DB) para a vegetação amostrada no LEAF e no ACA apresentaram a forma de J-invertido (Figuras 10 e 11). Observa-se que a primeira e segunda classe de diâmetro do LEAF abrangeram valores menores que do ACA, o que pode ser reflexo da supressão total do estrato herbáceo e parcial do lenhoso no LEAF, que eliminou da comunidade os indivíduos de menor porte e diâmetro do caule.

No LEAF, 80,65% dos indivíduos se concentraram nas duas primeiras classes de diâmetro, onde se enquadraram os indivíduos com  $DB \leq 8,88\text{cm}$  (figura 10). O maior diâmetro encontrado nessa área foi 38,00cm, representado por um indivíduo da espécie *Q. grandiflora* e a maior altura foi 9,5m, pertencente a um indivíduo da espécie *Tachigali subvelutina*. Na ACA, 90,68% dos indivíduos se enquadraram nas duas primeiras classes, que representaram os indivíduos com  $DB \leq 11,67\text{cm}$  (Figura 11). Nessa área o diâmetro máximo encontrado foi de 55 cm representado por um indivíduo da espécie *Caryocar brasiliense* e a maior altura foi de um indivíduo da espécies *Tachigali subvelutina* (11m).



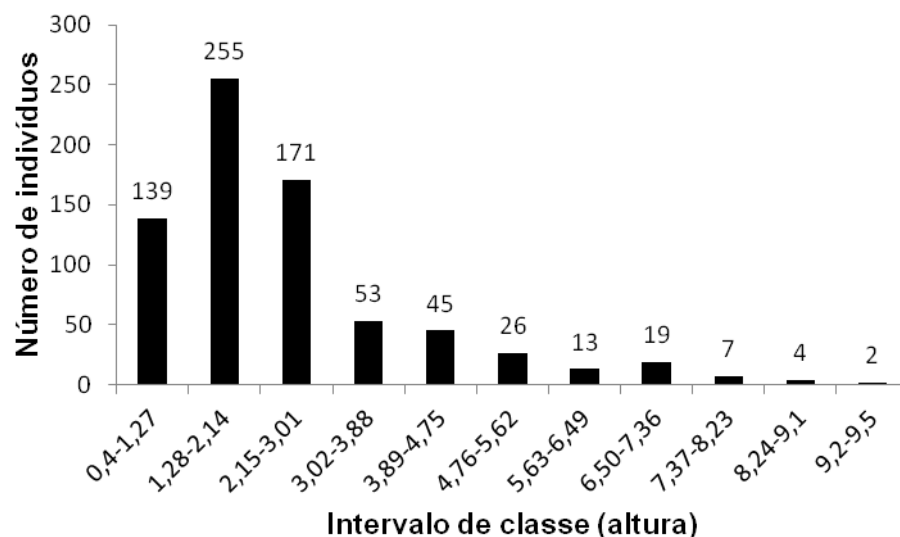
**Figura 10** – Distribuição de indivíduos por classes de diâmetro da vegetação amostrada no Laboratório de Experiências agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina (LEAF).



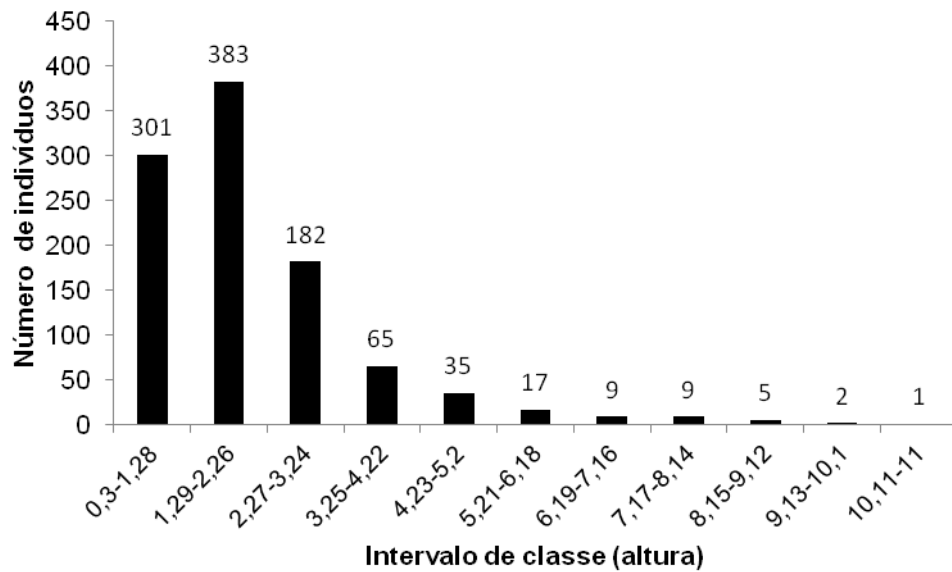
**Figura 11** – Distribuição de indivíduos por classes de diâmetro da vegetação amostrada na ACA

Para a distribuição dos diâmetros, trabalhos em áreas de Cerrado (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1988; FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001; ASSUNÇÃO; FELFILI, 2004) encontraram resultados semelhantes aos do presente estudo. Conforme apresentado nas Figuras 10 e 11, as áreas seguem o padrão no formato J-invertido, normalmente encontrados em áreas de Cerrado, o que indica que a vegetação é autoregenerativa (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001).

No estudo realizado na Chapada espigão mestre do São Francisco (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001), as quatro áreas estudadas apresentaram mais de 50% dos indivíduos com DB inferior a 10cm, para um critério de inclusão  $DB \geq 5cm$ . Em área de cerrado sentido restrito no Distrito Federal, Assunção e Felfili (2004) amostraram mais de 59% dos indivíduos com DB inferior a 10cm e altura inferior a 4m, também com critério de inclusão  $DB \geq 5cm$ . As duas áreas do presente trabalho apresentaram mais de 80% da sua composição por indivíduos com DB inferior a 10cm e altura inferior a 4m (Figuras 12 e 13), o que evidencia uma composição dominada por indivíduos jovens (Assunção e Felfili 2004). Esse maior percentual de indivíduos jovens provavelmente se deve ao critério de inclusão adotado para esse estudo, por ser menor que o usualmente encontrado na literatura. Isto ocorreu devido ao presente trabalho objetivar amostrar indivíduos jovens da comunidade estudada, que foram alvo de supressão na área LEAF. Ademais é normal ao longo de todo o bioma cerrado observar uma composição em sua grande maioria, por indivíduos que atingem apenas um pequeno porte e algumas poucas espécies com indivíduos exibindo maior porte (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 2001).



**Figura 12** – Distribuição dos indivíduos por classe de altura da vegetação amostrada no Laboratório de Experiências agroecológicas da Faculdade UnB Planaltina (LEAF).



**Figura 13** - Distribuição dos indivíduos por classe de altura da vegetação amostrada no Cerrado adjacente.

Sabendo que dados referentes à estrutura da comunidade vegetal retratam a situação atual da vegetação e apenas com estudos detalhados é possível realizar o manejo adequado (FELFILI; SILVA JÚNIOR, 1988), cabe destacar a importância especial que deve ser dada à área do LEAF por ser uma área que teve parte de sua vegetação suprimida, podendo ocasionar problemas em sua regeneração natural. A coleta dos frutos das espécies nativas como *Caryocar brasiliense*, *Annona crassiflora* e *Salacia crassifolia* podem resultar em futuras alterações nas dinâmicas das populações da comunidade. Com isso sugere-se um acompanhamento periódico da vegetação, visando sua conservação em níveis próximos aos naturais. No entanto, considerando que não há dissociação entre produção agrícola e outros serviços ecossistêmicos de uso da terra, as agroflorestas têm um pacote de benefícios para garantir a segurança alimentar de pequenos produtores e contribuir na mitigação da mudança climática. O atual debate sobre sustentabilidade agrícola está pautado na importância da diversificação como caminho de melhoria da produção e da gestão da terra, por meio da integração de árvores no sistema de uso do solo. A sustentabilidade das agroflorestas pode ser vista nos benefícios climáticos globais e também locais, na melhoria das condições ambientais para pequenos produtores e comunidades rurais (Mbow *et al*, 2014).

#### 4. Conclusão

Mesmo com a supressão total do estrato herbáceo e parcial do estrato lenhoso arbóreo arbustivo, não observou-se diferenciação nos índices de diversidade de espécies entre as áreas, devido a alta equitabilidade de distribuição das espécies. No entanto, observou-se significativa redução na densidade e área basal média das parcelas localizadas No LEAF. Sendo assim pode-se concluir que a coexistência do estrato lenhoso de Cerrado sentido restrito com culturas agrícolas pode ser alternativa para pequenos produtores da agricultura familiar e uma forma de mitigar os efeitos da agricultura nos ecossistemas dessa fitofisionomia. Para a melhor avaliação dos impactos do agroecossistema LEAF no ecossistema local, sugere-se futuros estudos do acompanhamento da dinâmica da comunidade vegetal do LEAF.

#### 5. Referências bibliográficas

- AGUIAR, M. S. A.; MACHADO, B. M.; MARINHO-FILHO, J. 2004. A diversidade biológica do Cerrado. In: Aguiar, M. S. A. e Camargo, A; J. A. Cerrado ecologia e conservação. Embrapa. P. 17-38.
- ALTIERI, M. A. 1998. Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável. Editora da Universidade, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 110p.
- Aquino, F. G., Pereira, C. S., Passos, F. B., & Oliveira, M. C. 2014. Composição florística e estrutural de um cerrado sentido restrito na área de proteção de manancial Mestre D'Armas, Distrito Federal. *Bioscience Journal*, 30(2), 565-575.
- ASSUNÇÃO, S. L.; FELFILI, J. M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de Cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18(4), 903-909.
- CARDOSO I.M.; SOUZA H.N.; MENDONÇA E.S. 2005. Biodiversidade, recurso genético e cuidados fitossanitários. *Revista de Ação Ambiental*, 31:18-20.
- CARVALHO, F. A.; RODRIGUES, V. H. P.; KILCA, R. V.; SIQUEIRA, A. S.; ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. 2008. Composição florística, riqueza e diversidade de um cerrado sensu stricto no sudeste do Estado de Goiás. *Bioscience journal*, 24(4).
- CESTARO, L. A.; SOARES, J. J. 2004. Variações florística e estrutural e relações fitogerográficas de um fragmento de floresta decídua no Rio Grande do Norte, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 18, p. 203-218.



- DAMASCOS, M. A.; PRADO, C. H. B. A.; RONQUIM, C. C. 2005. Bud composition, branching patterns and leaf phenology in cerrado woody species. *Annals of Botany*, , 96.6: 1075-1084.
- DUBOC, E. 2006. Cerrado: sistemas agroflorestais potenciais. *Planaltina, DF: Embrapa Cerrados*. 125p.
- DUBOC, E.; MELO, J. D.; NETO, S. D. M. 2008. Sistemas agroflorestais e o Cerrado. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. *Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 965-985.
- DUARTE, L. M. 1998. Globalização, agricultura e meio ambiente: o paradoxo do desenvolvimento dos Cerrados. In. SILVA, C. B. *Tristes Cerrados: sociedade e biodiversidade*. Brasília: Paralelo, 15, 11-22.
- EITEN, G. 1994. Vegetação do Cerrado In. Pinto, M. N.; Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas 17-73. Universidade de Brasília. 2ª edição.
- FARRELL, J. G. 1989. Sistemas Agroflorestais. In: Altieri, A. M.; Agroecologia: As bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE 2, 25-58p.
- FEARNSIDE, P.M. 1998. Agro-silvicultura na política de desenvolvimento na Amazônia brasileira: a importância e os limites de seu uso em áreas degradadas. In: Gascon C. and Moutinho P. (eds), Floresta Amazônica: Dinâmica, Regeneração e Manejo. INPA, Manaus, AM. pp. 293– 312.
- FELFILI, J. M.; SILVA JUNIOR, MC 1988. Silva. Distribuição dos diâmetros numa faixa de Cerrado na Fazenda Agua Limpa (FAL) em Brasília-DF. *Acta Botânica Brasileira*2, P. 85-104.
- FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; MACHADO, J. W. B.; WALTER, B. M. T.; SILVA, P. E. N.; HAY, J. D. 1992. Análise comparativa da florística e fitossociologia da vegetação arbórea do cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 6, p. 27-46.
- FELFILI, J.M.; SILVA JÚNIOR, M.C. 1992. Floristic composition, phytosociology and comparison of cerrado and gallery forests at Fazenda Água Limpa, Federal District, Brazil. Pp. 393-415. In: P.A. Furley; J.A. Proctor & J.A. Ratter. Nature and dynamics of forest-savanna boundaries. London, Chapman & Hall.
- FELFILI, J.M.; FILGUEIRAS, T.S.; HARIDASAN, M.; SILVA JÚNIOR, M.C.; MENDONÇA, R.; REZENDE, A.V. (eds.). 1994. Projeto biogeografia do bioma cerrado: Vegetação e solos. *Caderno de Geociências do IBGE* 12: 75-166.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR M. C. 1998. A vegetação da estação ecológica de águas emendadas. Departamento de Engenharia Florestal – Universidade de Brasília. 43p.

FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C. 2001. Biogeografia do bioma Cerrado: estudos fitofisionômicos na chapada do espigão mestre do São Francisco. Departamento de Engenharia Florestal. Universidade de Brasília. 152p.

FELFILI, J. M.; RIBEIRO, J. F.; BORGES-FILHO, H. C.; Vale, A. T. 2004. Potencial econômico da biodiversidade do Cerrado: estágio atual e possibilidade de manejo sustentável dos recursos da flora. In: Aguiar, M. S. A. & Camargo, A; J. A. Cerrado ecologia e conservação. Embrapa. P. 77-218.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. 2005. Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 60p.

FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V.; SILVA JÚNIOR, M. C.; SILVA, P. E. N.; WALTER, B. M. T.; ENCINAS, J. I.; SILVA, M. A. 2007. Fitossociologia da vegetação arbórea. In: Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros. UnB: Finatec. P. 45-64.

FLORA DO BRASIL 2020 EM CONSTRUÇÃO. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Lista de espécies da flora do Brasil. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 20 Jan 2016.

GLIESSMAN, S. R. 1990 Quantifying the agroecological component of sustainable agriculture: a goal. In: GLIESSMAN, S. R. (Ed.). Agroecology: researching the ecological basis for sustainable agriculture. New York: Springer-Verlag, p. 366- 399.

GLIESSMAN, S. R. 2000. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: UFRGS. 653 p.

GOMES, J. C. C. 2004. Ciência agroecológica e a sua aplicação na soberania alimentar. In: Canuto, J. C. e Costabeber, J. A. Agroecologia: conquistando a soberania alimentar. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar; Pelotas: Embrapa Clima Temperado 262p.

HAMMER, Ø., Harper, D.A.T., Ryan, P.D. 2001. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G.M. 1988. Aluminium accumulating species in two forest communities in the cerrado region of central Brazil. Forestry Ecology and Management 24:15-26

HARIDASAN, M. 1992. Observations on soils, foliar nutrient concentration and floristic composition of Cerrado sensu stricto and cerradão communities in central

Brazil. Pp.171-184. In: P.A. Furley; J. Proctor & J.A. Ratter (eds.). Nature and Dynamics of Forest-Savanna Boundaries. London, Chapman & Hall Publishing.

HARIDASAN, M. 2007. Solos. In: Biogeografia do Bioma Cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros. UnB: Finatec. P. 25-28.

HECHT, S. B. 1989. A evolução do pensamento agroecológico. In: Altieri, A. M.; Agroecologia: As bases científicas da agricultura alternativa. Tradução de Patrícia Vaz. Rio de Janeiro: PTA/FASE 2, 25-58p.

Instituto Brasileiros de Geografia e Estatística (IBGE) 2004. Mapas de biomas do Brasil. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Cartas\_e\_Mapas/Mapas\_Murais> . Acesso em 20 de janeiro de 2016.

JACOBSON, T.K.B, BUSTAMANTE, M.M.C., KOZOVITZ, A.R. 2011. Diversity of shrub tree layer, leaf litter decomposition and N release in a Brazilian Cerrado under N, P and N plus P additions. Environmental Pollution 159:2236–2242.

JENPSON, W. A 2005. Disappering biome? Reconsidering land-cover change in the Brazilian savanna. The Geographical Journal, 171, n. 2, 99-111.

KENT, M.; COKER, P. 1992. Vegetation description and analysis. John Wiley & Sons, London, 363 p.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. 2005. A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade*, 1(1): 147-155.

LOSS, A., PEREIRA, M. G.; SCHULTZ, N.; DOS ANJOS, L. H. C.; DA SILVA, E. M. R. 2009. Atributos químicos e físicos de um Argissolo Vermelho-Amarelo em sistema integrado de produção agroecológica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 44(1): 68-75.

LIMA, J. E. F. W.; SILVA E.M. 2008. Recursos hídricos do bioma Cerrado: importância e situação In: Sano, S. M.; Almeida S. P. ; Ribeiro, j, f.; Cerrado: ecologia e flora. Vol.1 Embrapa.

LIMA, J. E. F. W. 2011. Situação e perspectivas sobre as águas do Cerrado. *Ciência e Cultura*, 63(3), 27-29.

MACHADO, A. T. 2008. Sustentabilidade e expansão agrícola - Estratégia da agrobiodiversidade e da agroecologia no desenvolvimento sustentável da agricultura. In: Amaral, A. B. Abastecimento de segurança alimentar: O crescimento da agricultura e a produção de alimentos no Brasil. Brasília: Conab: 215-340.

MACHADO, L. C. P.; MACHADO FILHO, L. C. P. 2014. Dialética da agroecologia. *São Paulo: Expressão Popular*. 356p.

MACHADO, R. B.; AGUIAR, L. M.; CASTRO, A. A. J. F.; NOGUEIRA, C. C.; RAMOS-NETO, M. B. 2008. Caracterização da fauna e flora do Cerrado. In:

Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Planaltina: Embrapa Cerrados. p. 205-300.

MAGURRAN, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Chapman and Hall, London. 179p.

MARINHO-FILHO, J. M.; MACHADO, R. B.; HENRIQUES, R. P. B. 2010. Evolução do conhecimento e da conservação do Cerrado brasileiro. In DINIZ, I.R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R.B. & CAVALCANTI, R.B. (orgs.) Cerrado - conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. Brasília: Thesaurus P.13-32.

MBOW C, SMITH P, SKOLE D, DUGUMA L, BUSTAMANTE M. 2014. Achieving mitigation and adaptation to climate change through sustainable agroforestry practices in africa. Current Opinion in Environmental Sustainability 6:8–14.

MEDEIROS, S. A. F. 1998. Agricultura moderna e demandas ambientais: o caso da soja nos Cerrados. In: SILVA, C. B. Tristes Cerrados: sociedade e biodiversidade. Ed. Paralelo, 15, 129-145.

MENDONÇA, R.C. DE; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C. DA; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S. e NOGUEIRA, P.E. 1998. Flora vascular do cerrado pp. 279-556. In S.M. Sano & S.P. de Almeida (eds.). Cerrado ambiente e flora. EMBRAPA, Planaltina.

MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA JUNIOR, M. C.; REZENDE, A. V.; FIGUEIRA, J. S.; NOGUEIRA, P. E. 2008. Flora Vascular do Cerrado: um “checklist” com 11.430 espécies. In: Sano, S. M.; Almeida, S. P.; Ribeiro. J. F. (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. 2. Ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. Inserir n ° pág inicial e final.

MILLER, R. P.; PEDROSO, MSC. 2006. O estado da arte de sistemas agroflorestais na região Centro-Oeste: Cerrado e Portal da Amazônia. In: da Gama-Rodrigues, A. C.; Felix de Barros, N.; Forestieri da Gama-Rodrigues, E.; Freitas, M., Pio Viana, A., Jasmin, M., ... & Fitzgerald, G. Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável. Campos dos Goytacazes: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 1: 43-52.

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

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. Nature, v.403, p. 853-858.

NAIR, P.K.R. 1993. An Introduction to agroforestry. Dordrecht: Kluwer, 499p.

- OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora in the Cerrado Biome. In: *The Cerrado of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna* (eds P. S. Oliveira e R. J. Marquis) pp.91-121. New York, Columbia University Press.
- PANIZZA, A. T; FONSECA, F. P. 2011. Técnicas de interpretação visual de imagens. GEOUSP - Espaço e Tempo, São Paulo, Nº 30, pp. 30 – 43.
- PINHEIRO, C.E.G.; MALINOV, I.K.; EMERY, E.O.; SCHMIDT, K. 2010. Endemismos e conservação de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) no bioma Cerrado. In DINIZ, I.R.; MARINHO-FILHO, J.; MACHADO, R.B. & CAVALCANTI, R.B. (orgs.) *Cerrado - conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação*. Brasília: Thesaurus, P. 223 – 238.
- RATTER, J. A., BRIDGEWATER, S., ATKINSON, R., & RIBEIRO, J. F. 1996. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas. *Edinburgh Journal of Botany*, 53(02), 153-180.
- RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J.F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation III: comparasion of the woody vegetations of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60(1): 57-109.
- RESENDE, A. L. S.; VIANA, A. J. D. S.; OLIVEIRA, R. J.; AGUIAR-MENEZES, E. D. L.; RIBEIRO, R. D. L.; RICCI, M. D. S.; GUERRA, J. G. M. 2010. Consórcio couve-coentro em cultivo orgânico e sua influência nas populações de joaninhas. *Horticultura Brasileira*, 28(1), 41-46.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T.; 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. D., *Cerrado: ambiente e flora*. P. 89-152. Embrapa Cerrados. Planaltina-DF.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (eds). *Cerrado: ecologia e flora*. Brasília/DF: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, v.1, p.151-212.
- RUSCHI, A. 1978. Agroecologia. Horizonte, Brasília 144p.
- SPIEGEL, M.P. 1970. *Estatística, Teorfa y Problemas Resueltos*. Mexico, McGraw-Hill, 357p.
- UNESCO. 2000. *Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço*. Brasília. 74p.