

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

ALEXANDRE MARQUES DA SILVA

**FRAGMENTOS DE CERRADO: espécies arbóreas de usos múltiplos para
conservação do Cerrado**

Ilha Solteira
2019

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

ALEXANDRE MARQUES DA SILVA

**FRAGMENTOS DE CERRADO: espécies arbóreas de usos múltiplos para
conservação do Cerrado**

Tese apresentada à Faculdade de
Engenharia de Ilha Solteira – UNESP como
parte dos requisitos para obtenção do título
de doutor. Especialidade Sistema de
Produção

Mario Luiz Teixeira de Moraes
Orientador

FICHA CATALOGRÁFICA

Desenvolvido pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação

S586f Silva, Alexandre Marques da.
Fragmentos de cerrado: espécies arbóreas de usos múltiplos para
conservação do cerrado / Alexandre Marques da Silva. -- Ilha Solteira: [s.n.],
2019
97 f. : il.

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia
de Ilha Solteira. Área de conhecimento: Sispema de Produção, 2019

Orientador: Mario Luiz Teixeira de Moraes
Inclui bibliografia

1. Cerrado. 2. Conservação ambiental. 3. Desempenho diâmetro. 4.
Fragmentos de cerrado. 5. Produtos não madeireiro.


João José Barbosa
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
Diretor Técnico
CRB 8-5642



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Ilha Solteira

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

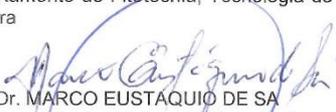
TÍTULO DA TESE: FRAGMENTOS DE CERRADO: espécies arbóreas de usos múltiplos para conservação do cerrado

AUTOR: ALEXANDRE MARQUES DA SILVA

ORIENTADOR: MARIO LUIZ TEIXEIRA DE MORAES

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de Doutor em AGRONOMIA, especialidade: SISTEMAS DE PRODUÇÃO pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. MARIO LUIZ TEIXEIRA DE MORAES
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. MARCO EUSTAQUIO DE SA
Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. JOSÉ CAMBUJIM
Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão / FEIS


Prof. Dr. CELSO LUIS MARINO
Departamento de Genética / Instituto de Biociências de Botucatu


Dr. CARLOS JOSÉ RODRIGUES
Supervisor de Silvicultura / CESP

Ilha Solteira, 27 de fevereiro de 2019

*A minha esposa, Daniela Sílvia de Oliveira Canuto,
meu amor, companheira e amiga, que está sempre
comigo de mãos dadas neste caminho chamado
vida, nos momentos bons e difíceis e assim vamos
caminhando na mesma direção.*

DEDICO.

*As minhas filhas, Carla Canuto Marques e
Alice Canuto Marques, pelo sorriso solto, o abraço
carinhoso, a ternura e amor na simples palavra pai.*

OFEREÇO.

*“A verdadeira felicidade está na própria casa, entre
as alegrias da família”
Leon Tolstói.*

AGRADECIMENTOS

Expresso de maneira sincera, meus agradecimentos àqueles que tornaram possível e contribuíram para esse trabalho de pesquisa.

Em primeiro lugar, expresso minha infinita gratidão a Deus pela saúde e pela vida, e para minha família, principalmente a minha esposa e filhas por ter sido uma fonte constante de apoio e carinho.

Ao meu orientador e amigo, Prof. Dr. Mario Luiz Teixeira de Moraes, por me fornece todo o apoio técnico para desenvolver meu projeto de tese. E aproveito a oportunidade para expressar minha gratidão e que conforme São Tomás de Aquino, existem três níveis de gratidão: reconhecimento, o agradecimento e vínculo. O primeiro deles refere-se ao reconhecimento intelectual, o segundo nível é feito quando o beneficiado dá graças a alguém pelo bem que lhe foi feito. Já o nível mais profundo é aquele onde em razão do tamanho da benfeitoria, o favorecido sente-se obrigado a retribuir o que lhe foi feito. Muito obrigado!

Para os amigos Dr. José Cambuim e Esp. Alonso Ângelo da Silva, pela ajuda incondicional que me deram ao longo da fase de campo e posterior no desenvolvimento da tese.

Aos Profs. Drs. Antônio Higa (UFPR), Luciana Duque Silva (ESALQ/USP) e Flávio Bertin Gandara Mendes (ESALQ/USP), pelas orientações no desenvolvimento da tese.

Aos membros da Banca de Qualificação Prof. Dr. Alan Rodrigo Panosso e o Prof. Dr. Flávio Bertin Gandara Mendes por propor sugestões e conselhos oportunos de revisão do projeto de tese.

Aos membros da banca examinadora: Dr. Celso Luís Marino, Dr. Marco Eustáquio de Sá, Dr. Carlos José Rodrigues, Dr. José Cambuim, Dr. Mario Luiz Teixeira de Moraes, Dra. Patrícia Ferreira Alves, Dra. Thaisa Yuriko Kuboyama Kubota e Dra. Camila Regina Silva Baleroni Recco. Agradeço pela participação e pelas valiosas contribuições.

Aos professores da pós-graduação em agronomia por, transmitir-me um valioso conhecimento teórico, técnico e prático que contribuiu para a minha formação acadêmica e profissional.

Aos professores e técnicos administrativos do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Socioeconômica, pela amizade. Em especial para os

professores: Antônio César Bolonhezi, Edson Lazarini, Enes Furlani Junior, Marco Eustáquio de Sá, Mario Luiz Teixeira de Moraes, Orivaldo Arf, Silvia Maria Almeida Lima Costa e Antônio Lázaro Sant'Ana pela compreensão e apoio em minha vida acadêmica. Aos técnicos administrativos: Selma Maria Bozzite Moraes, Mirian Oliveira Santos, Simone Aparecida de Oliveira, Irineu Brasileiro, José Hernandes Marangoni Corrêa, Sinval Antônio de Abreu, Sandra Mara Trombini Lucena, Valdecir Alves de Sousa, Renato dos Santos Pereira e Fábio Amaral de Almeida Moraes é um prazer compartilhar do local de trabalho com pessoas, dedicadas e companheiras.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação e Biblioteca, pela disposição e serviços prestados de grande auxílio como apoio e informações ao longo do curso de pós-graduação.

Ao Priv.-Doz. Dr. David Meyer pelo auxílio na utilização de seus pacotes computacionais *sets* e *proxy* para o *software* R; ao Sr. Sérgio H. S. de Quadros pelos ensinamentos e ajuda no desenvolvimento dos *scripts* para as análises utilizando o pacote computacional *VennDiagram* para R. Ao BA. Rich Gillin pela ajuda na edição dos gráficos no *software* R.

Aos amigos Murilo Serra, André Stuani, Daniele Zulian, Alonso Ângelo e família, José Cambuim e família, Darlin Zaruma, Maiara Cornacini, Marcelo Alcântara, Luciane Sato, Patrícia Ferreira, Thaisa Yuriko, Franciele Saul e Regivan Saul, Silvelise Pupin e Juliana Correa agradeço a cada momento e sorriso compartilhado junto, e principalmente pelo conhecimento partilhado nesta jornada silvicultural.

À memória de José Jesus Batista Apolinário, amigo e companheiro das expedições, carinhosamente chamada por ele de “caçadas”.

Aos Supervisores da FEPE: Antonio Carlos de Laurentiz, Edson Lazarini e José Hernandes Marangoni Corrêa, pelo apoio no desenvolvimento da tese. E ao Sr. Rogério Fernandes da Silva pela parceria nas atividades da secretaria da FEPE.

Conforme disse Ayrton Senna: “Eu sou parte de uma equipe. Então, quando venço, não sou eu apenas quem vence. De certa forma, termino o trabalho de um grupo enorme de pessoas”. A todos meu muito obrigado.

"Palavra puxa palavra, uma ideia traz outra, e assim se faz um livro, um governo, ou uma revolução, alguns dizem que assim é que a natureza compôs as suas espécies" (Machado de Assis, 1884).

"Evidentemente, para os que não têm consciência do significado das heranças paisagísticas e ecológicas, os esforços dos cientistas que pretendem responsabilizar todos e cada um pela boa conservação e pelo uso racional da paisagem e dos recursos da natureza somente podem ser tomados como motivo de irritação, quando não de ameaça, a curto prazo, à economicidade das forças de produção econômica" (Aziz Nacib Ab'Saber, 2003, p.10).

RESUMO

O conhecimento da ecologia e da genética das espécies arbóreas que ocorrem nos fragmentos do Bioma Cerrado é uma etapa importante para a criação de programas conservacionistas. Os objetivos deste trabalho foram: i) identificar e selecionar fragmentos de Cerrado, na região de Três Lagoas – MS, que apresentam diversidade em relação à ocorrência de espécies arbórea; ii) localizar, nos fragmentos selecionados, os indivíduos das espécies arbóreas, que se destacam quanto as possibilidades de utilização de produtos não madeireiro; iii) marcar árvores matrizes, nas espécies arbóreas selecionadas, com base em caracteres de crescimento e na sua localização, para que os fragmentos possam ser denominados de “áreas de coleta de sementes – ACS”. O estudo foi realizado em quatorze fragmentos do Bioma Cerrado distribuídos em sete fazendas no município de Três Lagoas, (MS). A distância em quilômetros entre os fragmentos, variou de 3,0 a 64,8 km. O levantamento das espécies arbóreas ocorreu mensalmente entre os meses de julho a dezembro de 2012 e 2013. Todos os fragmentos foram visitados, e, nestes, foi realizado levantamento de diversidade das espécies arbóreas com potencial para produtos não madeireiros e madeireiros. A identificação das espécies arbóreas dos fragmentos foi feita a partir de caminhamento dentro da área e nas bordas, a considerar indivíduos reprodutivos. Para conhecer as estratégias ecológicas das espécies arbóreas de interesse, pesquisou-se sobre as características ecológicas: usos, síndrome de polinização, síndrome de dispersão e grupo sucessional. Foi proposto modelo de classificação para as espécies registradas o agrupamento em três classes sucessionais desenvolvidas para o Cerrado. No levantamento de espécies arbóreas, foram registradas 89 espécies pertencentes a 37 famílias. Dentre as 89 espécies, 20 apresentaram as maiores frequências, contribuindo com 50,86% da representatividade. Sendo as famílias Fabaceae, Bignoniaceae, Apocynaceae e Annonaceae com o maior número de espécies. As espécies registradas têm os maiores usos madeireiro, ornamental, medicinal e melífera. A maioria das espécies é polinizadas por abelhas, e apresentam dispersão zoocórica e anemocórica. Conclui se que a os fragmentos de Cerrado apresenta espécies de interesse econômico e ecológico para implantação de áreas de coletas de sementes com potencial de produção de sementes, de qualidade superior, aliando a preservação e conservação desses locais. Portanto, alto índice de dissimilaridade e potencial para seleção de

espécies arbóreas com produtos não madeireiros com potencialidade para serem utilizadas em sistemas de recomposição de áreas de preservação permanente e reservas legais. A partir da proposta de sucessão, para as espécies arbóreas do Cerrado, foi possível caracterizar, de forma eficiente, que a fitofisionomia, nesses fragmentos, está com a mesma tendência, ou seja, de passar de Cerrado para Cerradão. Os dados gerados permite conhecer as funcionalidades de polinização, dispersores, diversidade de espécies e suas potencialidades para usos que podem ser utilizados para definir o manejo desses fragmentos.

Palavras-chave: Cerrado. Conservação ambiental. Desempenho diâmetro. Fragmentos de cerrado. Produtos não madeireiros.

ABSTRACT

Knowledge of the ecology and genetics of tree species occurring in the Cerrado Biome fragments is an important step towards the creation of conservation programs. The objectives of this work were: i) to identify and select Cerrado fragments, in the Três Lagoas - MS region, which present diversity in relation to the occurrence of arboreal species; ii) to locate, in the selected fragments, the individuals of the tree species, which stand out as the possibilities of use of non-timber products; and (iii) marking selected tree species, based on growth characters and their location, so that the fragments can be referred to as "ACS - seed collection areas". The study was carried out in fourteen fragments of the Cerrado Biome distributed in seven farms in Três Lagoas, (MS). The distance in kilometers between the fragments ranged from 3.0 to 64.8 km. The survey of tree species occurred monthly between July and December of 2012 and 2013. All the fragments were visited, and, in these, a survey was carried out on the diversity of tree species with potential for non-timber and timber products. The identification of the tree species of the fragments was made from walking within the area and at the edges, to consider reproductive individuals. In order to know the ecological strategies of the arboreal species of interest, we investigated the ecological characteristics: uses, pollination syndrome, dispersion syndrome and successional group. It was proposed classification model for the species recorded the grouping in three successional classes developed for the Cerrado. In the survey of tree species, 89 species belonging to 37 families were registered. Among the 89 species, 20 presented the highest frequencies, contributing with 50.86% of the representativity. Being the families Fabaceae, Bignoniaceae, Apocynaceae and Annonaceae with the largest number of species. The registered species have the greatest uses for timber, ornamental, medicinal and melífera. Most species are pollinated by bees, and exhibit zoocoric and anemocoric dispersion. It is concluded that the Cerrado fragments present species of economic and ecological interest for the implantation of areas of seed collection with potential of seed production, of superior quality, combining the preservation and conservation of these sites. Therefore, a high index of dissimilarity and potential for selection of tree species with non-timber products with the potential to be used in systems of restoration of permanent preservation areas and legal reserves. From the proposal of succession, for the tree species of the Cerrado, it was possible to characterize, in an efficient way, that the phytophysiology, in these

fragments, is with the same tendency, that is, of going from Cerrado to Cerradão. The data generated allows to know the pollination functionalities, dispersers, species diversity and their potentialities for uses that can be used to define the management of these fragments.

Keywords: Cerrado. Environmental Conservation. Diameter performance. Fragments of Cerrado. Non-timber products.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição espacial dos fragmentos estudados no município de Três Lagoas, MS.	35
Figura 2. Distribuição das espécies nos fragmentos da Fazenda Barra do Moeda. .	53
Figura 3. Distribuição das espécies nos fragmentos da Fazenda Santa Luzia.....	54
Figura 4. Distribuição das espécies nos fragmentos da Fazenda Rio Verde A.	55
Figura 5. Distribuição das espécies nos fragmentos da Fazenda Curucaca.	56
Figura 6. Dendrograma de análise aglomerativa das espécies florestais que ocorrem nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS, utilizando-se o coeficiente de Similaridade de Jaccard. Fazendas SM (Santa Maria); SL (Santa Luzia); C (Curucaca); RVA (Rio Verde A); BM (Barra do Moeda); DM (Duas Marias); R (Rodeio).....	58
Figura 7. Escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) baseando-se na similaridade de Jaccard para a ocorrência de espécies arbóreas nas fazendas do município de Três Lagoas, MS.....	59

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Identificação e localização geográfica dos fragmentos estudados no Município de Três Lagoas, MS.....	34
Tabela 2. Matriz de distâncias (km) entre os fragmentos no município de Três Lagoas, MS.....	36
Tabela 3. Famílias e espécies arbóreas identificadas nos fragmentos florestais no município de Três Lagoas, MS e suas características ecológicas.	41
Tabela 4. Ocorrências das espécies arbóreas identificadas nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS.....	61
Tabela 5. Ocorrências das espécies arbóreas no fragmentos Curucaca 1.....	66
Tabela 6. Diâmetro médio das espécies no fragmento Curucaca 1.....	67
Tabela 7. Ocorrências das espécies arbóreas no fragmentos Curucaca 2.....	69
Tabela 8. Diâmetro médio das espécies no fragmento Curucaca 2.....	70
Tabela 9. Ocorrências das espécies arbóreas no fragmentos Curucaca 3.....	71
Tabela 10. Diâmetro médio das espécies no fragmento Curucaca 3.....	72
Tabela 11. Ocorrências das espécies arbóreas no fragmentos Curucaca 4.....	73
Tabela 12. Diâmetro médio das espécies no fragmento Curucaca 4.....	74
Tabela 13. Desempenho em DAP das espécies registradas no fragmento de Cerrado Curucaca 1 no Município de Três Lagoas, MS.....	76
Tabela 14. Desempenho em DAP das espécies registradas no fragmento de Cerrado Curucaca 2 no Município de Três Lagoas, MS.....	77
Tabela 15. Desempenho em DAP das espécies registradas no fragmento de Cerrado Curucaca 3 no Município de Três Lagoas, MS.....	78
Tabela 16. Desempenho em DAP das espécies registradas no fragmento de Cerrado Curucaca 4 no Município de Três Lagoas, MS.....	79

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	OBJETIVOS	16
3	REVISÃO DE LITERATURA	17
3.1	Histórico de uso da vegetação no município de Três Lagoas, MS	17
3.2	Cerrado.....	19
3.3	Fragmentação do Cerrado.....	22
3.4	Espécies arbóreas úteis	24
3.5	Conservação do Cerrado.....	27
3.6	Área de Coleta de Sementes.....	29
4	MATERIAL E MÉTODOS	33
4.1	Fragmentos de Cerrado no município de Três Lagoas.....	36
4.2	Fragmentos de Cerrado na fazenda Curucaca: levantamento de áreas potencial para produção de sementes.....	39
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
5.1	Fragmentos de Cerrado do município de Três Lagoas.....	40
5.2	Fragmentos de Cerrado Curucaca: dentrometria	66
5.3	Fragmentos de Cerrado Curucaca: área de coleta de sementes	75
6	CONCLUSÕES.....	82
	REFERÊNCIAS	83
	APÊNDICE A - Ocorrências de espécies arbóreas nos fragmentos de Cerrado no município de Três Lagoas, MS.	95

1 INTRODUÇÃO

O modelo de produção agropecuária do Brasil ocorre sem planejamento de conservação da vegetação. Não há uma conscientização de localizar, planejar, os locais de produção agropecuária, estabelecendo, criando e mantendo os corredores ecológicos, as ligações entres os fragmentos de Cerrado, para garantir a movimentação de animais e a troca de propágulos entre estes fragmentos. Produzindo uma paisagem com mosaicos de fragmentos distantes e sem conexões entre si, resultando em ambientes degradados que precisam ser recuperados.

A conservação da biodiversidade, embora tenha o reconhecimento da sociedade, só terá efeito se for acompanhada de um planejamento ecológico, genético, econômico e social, que traga ao produtor rural a possibilidade de comercialização de produtos madeireiros e não madeireiros provenientes de um fragmento florestal ou de Cerrado, que esteja em ótimo estado de preservação.

A biodiversidade existente em fragmentos de Cerrado é um enorme potencial para geração de valor, tanto para as empresas quanto para as comunidades vizinhas, a partir da produção sustentável de produtos não madeireiros. A utilização de espécies nativas para produção de serviços e bens de consumo com valor comercial é a forma mais direta de atribuição de valor aos ativos da biodiversidade.

No município de Três Lagoas (MS), existem inúmeras espécies arbóreas nativas que são utilizadas informalmente pela população local para venda ou consumo, como por exemplo, pequi, marolo, gabioba e o palmito. Entretanto, suas cadeias produtivas são mal estruturadas e é virtualmente ausente a prática de cuidados básicos de manejo sustentável, e muito menos a legalização das atividades e certificação dos produtos.

Para recuperação ambiental de áreas cujos ecossistemas estejam degradados no Cerrado não há na literatura pesquisas que visem nortear as áreas a serem visitadas para coletas de sementes ou como proceder na identificação de árvores matrizes. Atualmente há pesquisas voltadas para o isolamento destes ecossistemas de Cerrado para que este se regenere espontaneamente. Mas, há situações que se faz necessário a intervenção humana para promover a recuperação, dependendo do grau de perturbação que estas áreas se encontram. Nesse caso, é necessário conhecer os locais para colheita de propágulos e ter conhecimento dos procedimentos

adequados para uma boa amostragem de genótipos (árvores matrizes) adaptados as situações de perturbação antrópica em que cada ecossistema se encontra.

Fragmentos de Cerrado possuem grande potencial para a produção de sementes, muitos destes estão próximos a comunidades com demanda por atividades de geração de renda e em regiões onde existe grande demanda pelo produto (sementes). A principal demanda por sementes nativas e o suprimento de viveiros produtores de mudas necessárias para os programas de restauração ambiental, produtores rurais e iniciativas não governamentais. Entretanto, há também demanda por sementes nativas para plantios comerciais, produção de artesanato e outros usos (medicinal, cosmético, culinário etc.).

Embora o melhoramento de espécies nativas seja incipiente no Brasil, existe uma preocupação legítima com a manutenção da diversidade genética das espécies em plantios de restauração ambiental, e com a forma das árvores, resistência a pragas e doenças e taxas de crescimento das espécies em plantios pilotos de nativas com objetivos de produção de madeira e outros produtos.

Em termos de mercado, existe hoje uma grande demanda de mudas de espécies nativas para os programas de restauração de áreas de preservação permanente e reserva legal. Atualmente, as sementes que dão origem às mudas que suprem esta demanda não possuem controle genético. Dessa forma, é latente a oportunidade de negócio que consiste na produção de um produto florestal não madeireiro de forma sustentável e com qualidade superior, gerando renda e oportunidades de desenvolvimento sustentável na região.

2 OBJETIVOS

Identificar espécies arbóreas em fragmentos do bioma Cerrado no município de Três Lagoas (MS) fornecedoras de produto não madeireiro e madeireiro e a similaridade entre estes fragmentos;

Selecionar potenciais fragmentos com maior grau de conservação para a colheita de sementes; fornecer subsídios para a conservação *in situ* e conhecer o desempenho das espécies arbóreas com a finalidade de utilizar estas como matrizes;

Utilizar a metodologia do modelo linear misto (aditivo univariado) – REML/BLUP como mecanismos de avaliar áreas para produção sustentável de sementes de espécies arbóreas em áreas de fragmentos de Cerrado.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Histórico de uso da vegetação no município de Três Lagoas, MS

O município de Três Lagoas, tem uma área territorial de 10.206 km², e uma distância de 324 km da capital do Estado, Campo Grande. O Município está localizado a leste no Estado de Mato Grosso do Sul, às margens do rio Paraná fazendo divisa com o noroeste do Estado de São Paulo (SOUZA, 2010).

Três Lagoas é considerada cidade polo que compõe a região do Bolsão Sul-mato-grossense juntamente com mais nove municípios. O Bolsão tem área total de aproximadamente 58 mil km² (16,2 % do território estadual) e ali residem pouco mais de 250 mil habitantes (10,3 % da população estadual). A região desenvolveu dentro de característica agrícolas com forte predomínio da pecuária, porém nos últimos anos vem diversificando sua economia (MATO GROSSO DO SUL, 2011).

O solo do município de Três Lagoas é composto, principalmente, por Latossolos Vermelho Escuro e Nitossolos. Tratam-se de solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados, apresentam horizonte B latossólico e podem ser profundos ou muito profundos, bem drenados ou acentuadamente drenados, friáveis e muito porosos. Os outros tipos de solo que podem ser encontrados em Três Lagoas são Latossolo distrófico (em regiões cobertas por faixas de Mata Atlântica), Luvisolos, Planossolos, algumas áreas de Argissolos. Próximo à margem do Rio Paraná, são encontrados várias unidades de solos, onde não é possível identificar qual delas é a dominante, sendo difícil a separação mesmo em estudo em escalas maiores. Esta Associação Complexa é composta por: Planossolos + Gleissolos + Neossolos + Organossolos (MATO GROSSO DO SUL, 1990, 2011).

Três Lagoas possui um conjunto fitogeográfico uniforme, uma vez que apresentam-se em sua paisagem Campos Limpos e Florestas Perenifólias, Subperenifólias e Mesofólias. A vegetação predominante é o Cerrado (Gramíneo-lenhosa, Arbórea Densa e Arbórea Aberta). Há também faixas de Mata Atlântica, que se alternam perpendicularmente às margens do Rio Paraná, com a vegetação do Cerrado, até que estas listras de floresta se afinam e desaparecem, conforme se distanciam do rio (MATO GROSSO DO SUL, 1990, 2011).

Na década de 70, ocorreu uma grande valorização de suas terras, atraindo diversos pecuaristas que realizaram o corte raso da vegetação nativa, sendo,

exploradas as madeiras de valor comercial como *Pterodon* spp., *Anadenanthera* spp., *Diptychandra aurantiaca*, entre outras. E, as espécies arbustivas e arbóreas que não fossem de interesse, eram utilizadas para produção de carvão. Após este período, realizavam apenas abates seletivos destinados à produção de madeiras para usos em suas propriedades, tais como, mourões para cerca, consertos dos currais e outros usos voltados às benfeitorias.

Os fragmentos são resultado desta exploração, em sua maioria de fisionomias Cerrado e cerradão. E, ao longo dos anos foram submetidos à atividade de exploração seletiva de madeira de espécies como o *Pterodon* spp., *Copaifera langsdorffii*, *Plathymenia reticulata*, *Handroanthus* spp., *Terminalia argentea*, *Cedrela* spp., *Bowdichia virgilioides*, *Anadenanthera* spp., *Macherium acutifolium* e *Diptychandra aurantiaca*. Pela grande utilidade destas espécies, os proprietários tinham por cultura deixar em suas pastagens indivíduos isolados. Nesta linha cultural de uso de espécies arbóreas pelas suas utilidades nas propriedades, espécies produtoras de frutos como: *Dipteryx alata*, *Caryocar brasiliense*, *Pouteria* spp., *Annona* spp., *Hancornia speciosa* e outras, também eram poupadas do abate. Portanto, os mosaicos de paisagem que se têm atualmente são reflexos de ações do homem por influência de sua cultura ao longo do histórico desta região. Ao selecionar os indivíduos arbóreos mais vigorosos, o homem fazia uma seleção genética de indivíduos mais adaptados às condições locais, um melhoramento “genético cultural”.

Até 1984 os Cerrados foram substituídos exclusivamente por gramíneas (*Urochloa brizantha* e *Urochloa decumbens*) e, por reflorestamento de eucaliptos, *Pinus* e ipês (PEREIRA-NORONHA; SILVA, 1996). A partir de 1997, o município consolidou-se como industrial, mudando a base econômica de pecuária de corte extensiva para a industrialização, a partir dos incentivos fiscais e as isenções dos impostos municipal e estadual (OLIVEIRA, 2010), o que tornou o município muito atrativo para as empresas. A partir de então, empresas de papel e celulose começaram a investir no município de Três Lagoas, MS. O cultivo principal é de espécies do gênero *Eucalyptus*.

Ocorrendo transformações significativas da paisagem, na medida em que o cultivo do *Eucalyptus* aumenta, a pecuária diminui, dando espaço para a silvicultura. Os fragmentos passam a ter uma outra função na paisagem, tornando-se Reservas Legais. Esses fragmentos, que antes, eram muito degradados pela exploração, tanto de madeira como no pastejo da bovinocultura. Nesse novo modelo de uso da

propriedade, esses fragmentos são isolados e não mais explorados para usos de madeira ou da pecuária, o que permite o ressurgimento da cobertura vegetal nativa e, aos poucos, se reestabelecendo com uma composição florística distinta da original.

Nesse contexto é que se situa a contribuição crucial da ciência para a produção do conhecimento e da inovação, reconhecendo a complexidade da questão ecológica, discernindo entre a consciência ecológica, a utopia ecológica e a ideologia ecológica que acoberta a geopolítica, de modo a concretizar as possibilidades hoje existentes implementando um novo modo de produzir baseado no conhecimento, utilizando o patrimônio natural sem destruí-lo e, inclusive, de alterar as relações sociais e de poder (BECKER, 2010).

3.2 Cerrado

O Cerrado está localizado nas terras altas do Brasil Central e abrange cerca de 2 milhões de km² ou 21% do território brasileiro. Representa o segundo maior bioma da América do Sul, depois da Amazônia. A área total é equivalente ao tamanho da Alemanha, França, Inglaterra, Itália e Espanha, todos combinados (DAMASCO *et al.*, 2018). Pode ser considerado como a savana com a maior biodiversidade do mundo (DURIGAN; RATTER, 2016).

O Cerrado não é um bioma único, mas um complexo de biomas, formado por um mosaico de comunidades pertencentes a um gradiente de formações ecologicamente relacionadas, que vai de campo limpo a cerradão (COUTINHO, 2006). As florestas estacionais ocupam, aproximadamente, 15% da área do Cerrado e estão entre os tipos de vegetação mais degradados e fragmentados, neste bioma (PEREIRA; VENTUROLI; CARVALHO, 2011).

O Cerrado brasileiro abrange a savana florestal mais extensa da América do Sul (DAMASCO *et al.*, 2018). A região do Cerrado também possui uma grande variedade de habitats, desde vastas pastagens até mata seca (RATTER, 1997). Essa variabilidade do ambiente faz do Cerrado uma das mais ricas de todas as savanas tropicais (KLINK; MACHADO, 2005).

Com mais de 4.800 espécies de plantas e vertebrados registrados, o Cerrado é um *hotspot* de biodiversidade. Também abrange três das maiores bacias hidrográficas da América do Sul, contribuindo com 43% das águas superficiais do Brasil fora da Amazônia. Apesar de sua enorme importância para a conservação de

espécies e a prestação de serviços ecossistêmicos, o Cerrado perdeu 88 Mha (46%) de sua cobertura vegetal e apenas 19,8% permanece inalterado. Entre 2002 e 2011, taxas de desmatamento no Cerrado (1% por ano) foram 2,5 vezes maiores do que na Amazônia (STRASSBURG *et al.*, 2017).

A composição e estrutura das espécies da vegetação lenhosa do Cerrado são determinadas por fatores bióticos e abióticos específicos, que atuam em diferentes escalas espaciais (ABADIA *et al.*, 2018). Em menor escala, a composição de espécies está relacionada à topografia e geomorfologia locais (MOTTA *et al.*, 2002), às propriedades físicas e químicas do solo (REATTO *et al.*, 2008; RIBEIRO; WALTER, 2008), condições hidrológicas (FERREIRA; BUSTAMANTE; DAVIDSON, 2009) e a história dos incêndios florestais (MOREIRA, 2000).

O bioma de savana tropical é constituído por um complexo de fitofisionomias, um complexo de formações, representando um gradiente de biomas ecologicamente relacionados, razão suficiente para considerar este complexo como uma unidade biológica (COUTINHO, 2006).

Portanto as espécies arbóreas de Cerrado apresentam plasticidade que consiste na capacidade de resistir e se adaptar às mais variadas situações de stress ambiental, alterar a sua fisiologia ou morfologia de acordo com as condições do ambiente, garantindo um aumento na produção além da sua sobrevivência em meio a mudanças climáticas globais (CARDOSO; LOMÔNACO, 2003; GHALAMBOR *et al.*, 2007).

As principais adaptações das plantas nativas às condições físicas do Cerrado são: o sistema subterrâneo desenvolvido desde o estágio de plântula, com raízes que atingem grandes profundidades no solo em busca de água; caules subterrâneos com função de reserva (xilopódio) e com gemas que permitem a rebrota das plantas após a estiagem e as queimadas; translocação de fotoassimilados para o sistema subterrâneo nos períodos de seca; caules aéreos muito espessos e com acúmulo de cortiça para proteção contra o fogo; folhas com estômatos abaxiais, cutícula espessa e com pilosidades, minimizando perdas de água para a atmosfera; resposta de crescimento sob baixas concentrações de nutrientes e pH ácido; acúmulo foliar de alumínio; e ajustamento osmótico das raízes, possibilitando a entrada de água nos meses secos e a continuidade da transpiração e da fotossíntese (SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELFILI, 2005).

Uma das características da vegetação deste bioma brasileiro é a ocorrência das queimadas naturais, especialmente durante a estação seca, quando a vegetação composta predominante por gramíneas rasteiras apresenta baixo teor de umidade e se torna altamente inflamável (RAMOS-NETO; PIVELLO, 2000).

Os ecossistemas não florestais conforme demonstrado pela ciência são não só adaptados, mas dependentes do fogo e que já existiam há cerca de dez milhões de anos, quando surgiram no planeta as gramíneas C4 (DURIGAN *et al.*, 2018).

A seca e a estiagem são fenômenos caracterizados pela ausência, escassez, frequência reduzida, quantidade limitada e má distribuição das precipitações pluviométricas durante um determinado período do ano no Cerrado, com temperaturas elevadas, solo seco e baixa umidade e a vegetação com a presença de gramíneas, arbustos e árvores com galhos e folhas secas, proporcionam condições ideais para a presença do fogo.

Bernasol; Lima-Ribeiro (2010) sugerem que o padrão observado com relação à circunferência do caule e altura da planta para *Qualea grandiflora*, *Qualea multiflora* e *Piptocarpha rotundifolia* seja causado pelo rebrotamento, estimulado pelo fogo (origem antrópica ou natural), o qual ocorre com frequência na área de estudo.

Conforme estudo da dinâmica pós-fogo da vegetação lenhosa de uma floresta de savana (Cerradão) na zona de transição Cerrado-Amazônia, os resultados indicam que o fogo alterou a composição e estrutura das espécies da vegetação lenhosa desse habitat e matou árvores, com indivíduos menores sendo mais afetados. A queima frequente da floresta de savana resultaria em uma mudança marcante na composição e estrutura das espécies de sua vegetação lenhosa (REIS *et al.*, 2015).

Destacando a importância do fogo para os revisores do Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012), Coutinho (2016) consegue a inclusão do Capítulo IX que permite o uso do fogo prescrito como instrumento de manejo da vegetação.

A proteção atual do Cerrado permanece fraca, onde, as áreas protegidas públicas cobrem apenas 7,5% do bioma (comparado com 46% do Amazônia) e sob o Código Florestal do Brasil, apenas 20% (comparado com 80% no Amazônia) de terras privadas são obrigadas a ser reservadas para a conservação. Como resultado, 40% de área, agora pode ser legalmente convertida à produção (STRASSBURG *et al.*, 2017).

O Cerrado foi amplamente negligenciado até o período recente em relação a estudos científicos, especialmente quando comparado com o bioma Amazônia (BEUCHLE *et al.*, 2015), o que dificulta o reconhecimento de padrões e tendências

nas queimadas, na precipitação e nas mudanças de uso da terra (MATAVELI *et al.*, 2017). No entanto, (CERRI *et al.*, 2018) aponta que a expansão agrícola nos estados de Rondônia e Mato Grosso parece ser mais ambientalmente viável sobre as áreas de Cerrado, enquanto as áreas de floresta amazônica devem ser protegidas e restauradas para a conservação da natureza.

Além de não serem valorizados, os ecossistemas não florestais são geralmente mal compreendidos em sua forma e funcionamento e, até hoje, há quem acredite que savanas e campos tropicais são resultado da ação humana queimando florestas (DURIGAN *et al.*, 2018).

Este bioma é a savana mais úmida do mundo. A água que evapora na Amazônia é levada ao Cerrado pelo vento. A chuva durante a estação chuvosa é uma fonte vital de água para culturas alimentares e milhões de pessoas na América do Sul e também o suprimento de água de muitos rios que abrigam um total de 800 espécies de peixes, dos quais quase 200 são encontrados apenas no Cerrado (DAMASCO *et al.*, 2018)

3.3 Fragmentação do Cerrado

Com o advento da agricultura intensiva como opção agora tecnicamente viável e muito mais lucrativa, a vegetação natural do Cerrado tende a ser mantida apenas nas unidades de conservação e nas áreas de preservação permanente e reserva legal estabelecidas pelo Código Florestal (DURIGAN, 2005). Com a antropização do Cerrado, sua vegetação é suprimida, porém com o seu processo dinâmico de sucessão, vem se restabelecendo e recuperando a sua flora nativa (SILVA *et al.*, 2012).

O crescimento populacional somado ao desenvolvimento industrial levou a um consumo desordenado dos recursos naturais, o que ocasionou a fragmentação em todo o território brasileiro. Ao longo da história humana, as florestas naturais têm sido intensamente desmatadas devido ao desenvolvimento agrícola, silvícola e urbano, resultando em manchas isoladas espacialmente de florestas ou indivíduos através da paisagem (LANDER; BOSHIER; HARRIS, 2010).

Portanto, os ecossistemas naturais representam uma fonte imensurável de recursos genéticos atuais e potenciais ao homem, tanto como fonte direta de produtos como produzindo outros serviços. Grande parte desses recursos vem sendo

destruídos de modo irreversível, antes mesmo de seu inteiro conhecimento, exigindo medidas urgentes para a sua conservação. Ademais, a exploração desses recursos tem levado a uma depredação dos ecossistemas, como alterações profundas nos mesmo e consequências desastrosas ao meio ambiente (KAGEYAMA, 1987).

A fragmentação introduz uma série de novos fatores na história evolutiva de populações naturais de plantas e animais. Essas mudanças afetam de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de ecossistemas. No caso de espécies arbóreas, a alteração na abundância de polinizadores, dispersores, predadores e patógenos alteram as taxas de recrutamento de plântulas; e os incêndios e mudanças microclimáticas, que atingem de forma mais intensa as bordas dos fragmentos, alteram as taxas de mortalidade de árvores (VIANA; PINHEIRO, 1998).

Em espécies arbóreas, cada espécie deve estar representada por populações viáveis e isso depende da existência de ampla variabilidade genética que possibilite ajustes às mudanças ambientais ao longo das gerações. Basicamente, existem duas estratégias de conservação denominadas *in situ* e *ex situ*, as quais não são excludentes, devendo ser consideradas como complementares (KAGEYAMA; GANDARA; VENCOVSKY, 2001). Um dos interesses da conservação *in situ* é manter a diversidade genética dentro de populações selvagens em florestas naturais ou seminaturais possuindo a grande vantagem de permitir processos genéticos tal como o fluxo gênico dentro das espécies de interesse (YOUNG; BOYLE, 2000).

Os resultados de Carmo; Vasconcelos; Araújo, (2011) dão apoio à hipótese de que a perda de área e o aumento da perturbação afetam a estrutura da vegetação de Cerrado, levando a um empobrecimento desta vegetação e acarretando mudanças na sua composição. E que fragmentos menores não apenas estão mais sujeitos aos diversos efeitos decorrentes da fragmentação dos habitats (i.e., perda de área, efeito amostral, maior susceptibilidade aos efeitos de borda, maior grau de isolamento), mas também estão mais sujeitos à ação do fogo, gado e invasão por gramíneas exóticas. Medidas simples como a construção e manutenção de cercas e de aceiros no entorno destes fragmentos poderiam ajudar a mitigar estes efeitos e, assim, aumentar o seu valor de conservação.

O Cerrado por sofrer grandes distúrbios, enquadra-se na sucessão secundária, que pode ser representada por este modelo simples, que é composto de três fases da sucessão (SILVA *et al.*, 2012). A primeira fase é composta de ervas e arbustos; a

segunda fase pelas espécies pioneiras e a terceira fase por espécies secundárias tardias (FINEGAN, 1992).

Forman; Godron, (1986) citaram a importância dos fragmentos de pequena área como trampolins ecológicos (*stepping stones*), ou seja, servem de ligação entre os fragmentos de grandes áreas, biodiversidade, entre outros, melhorando o nível de heterogeneidade da matriz e servindo como abrigo de espécies endêmicas. Assim, fragmentos com grandes extensões são vitais para manutenção da biodiversidade e de processos ecológicos de maiores proporções.

Trampolins ecológicos são pequenas ilhas florestadas que aumentam a heterogeneidade na paisagem estimulando movimentos saltitantes de dispersão para muitas espécies. Esses movimentos promovem a recolonização de fragmentos recipientes pelo mosaico fragmentado, além de aumentar o fluxo gênico e a diversidade genética das espécies (GANDARA; KAGEYAMA, 2001).

3.4 Espécies arbóreas úteis

Temos hoje, a vegetação natural reduzida a fragmentos degradados. Estes fragmentos formam mosaicos que compõem a paisagem atual. Por outro lado remanescentes mesmos degradados são fontes de recursos ainda pouco explorados. Recursos estes que não estão relacionados à madeira e sim a produtos como, mel, óleos, frutos, resinas, essências e outros. Produtos nobres e poucos valorizados são os produtos não madeireiros.

As espécies arbóreas nos fragmentos de Cerrado podem ser consideradas fornecedoras de produtos não madeireiros e madeireiros e também de serviços. Estes serviços são: sombra, proteção do solo, proteção das águas, ciclagem de nutrientes, melhora do clima e controle de pragas, doenças entre outros.

Carvalho (2007) afirmou que as progressivas alterações na paisagem são uma ameaça ao turismo local, pois a metade dos visitantes entrevistados declarou ser atraída somente pela beleza cênica, sobrepujando outros bens e serviços naturais considerados importantes por gestores e administradores públicos, como a pesca recreativa e o passeio de barco.

Nas formações florestais, uma pequena parte é formada por espécies vegetais que não são maioria, mas que constituem, porém, as espécies mais utilizadas no manejo pelo homem. Dentro desse grupo, as espécies arbóreas têm-se destacado

pela importância que a madeira possui como recurso imediato e com tecnologia facilmente utilizável. Porém, os recursos não-madeireiros, tanto de espécies arbóreas como de ervas, arbustos, lianas e epífitas, são apontados como mais apropriados ao manejo sustentável, principalmente por comunidades de produtores familiares. Por ser o grupo mais destacado e utilizado, dar-se-á mais ênfase para às espécies arbóreas, tanto de uso madeireiro como não-madeireiro, já que são as espécies mais estudadas quanto ao manejo (KAGEYAMA, 2005).

Nos fragmentos há espécies com potencial para produção de sementes para fins de recuperação de áreas degradadas, reserva legal e áreas de preservação permanente, pela exigência do Código Florestal Brasileiro. Sendo estes locais remanescentes únicos para tais finalidade, devido, não haver outros locais para estas coletas de germoplasma. Outro ponto importante é a etnobotânica e histórico das espécies arbóreas que devem ser levados em consideração, tais como os usos específicos: produtos madeireiros (cabo de ferramentas, cabo de vassoura, carrocerias, coronhas de armas, peças torneadas, caibros, janelas e venezianas, portões e portas, ripas, tabuados, vigas, construção naval, carvão, lenha, carpintaria e marcenaria, chapas e compensados, laminação, móveis, painéis), produtos não madeireiros (apícola, medicinal, ornamental, óleo).

O Cerrado tem grande importância social. Muitas populações sobrevivem de seus recursos naturais, incluindo etnias indígenas, ribeirinhos, babaçueiras, fazendeiros e comunidades quilombolas que, juntas, fazem parte do patrimônio histórico e cultural brasileiro, e detêm um conhecimento tradicional de sua biodiversidade. Mais de 220 espécies têm uso medicinal e 416 podem ser usadas na recuperação de solos degradados, como barreiras contra o vento, proteção contra a erosão, ou para criar habitat de predadores naturais de pragas. Mais de 10 tipos de frutos comestíveis são regularmente consumidos pela população local e vendidos nos centros urbanos, como os frutos do Pequi (*Caryocar brasiliense*), Buriti (*Mauritia flexuosa*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cagaita (*Eugenia dysenterica*), Bacupari (*Salacia crassifolia*), Cajuzinho do Cerrado (*Anacardium humile*), Araticum (*Annona crassifolia*) e as sementes do Baru (*Dipteryx alata*) (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2013). O conhecimento, a utilização sustentável e a valorização da biodiversidade do Cerrado passam ser motivos para sua conservação, concomitante com a conservação dos recursos naturais como água e solo.

Entre estas espécies arbóreas está a *Copaifera langsdorffii* (Leguminosae-Caesalpinioideae) espécie secundária tardia a clímax, caracterizando-se como espécie heliófita tolerante a sombra. Pode ser encontrada em vários estágios de sucessão, desde áreas totalmente degradadas até aquelas com dossel em fechamento (SALGADO *et al.*, 2001). É uma árvore longeva e ocorre em regiões fitoecológicas distintas, tais como: Cerrado, Cerradão, Caatinga, Floresta Estacional Semidecidual, Decidual, Ombrófila Densa, na formação Aluvial, Montana e Submontana, na Campinarana e nos campos rupestres, do nordeste da Argentina, sul da Bolívia, norte do Paraguai e no Brasil, em todos os estados das regiões Sudeste e Centro-Oeste e nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Rondônia e Tocantins (CARVALHO, 2003). Atualmente, a espécie *Copaifera langsdorffii* é encontrada somente em pequenos fragmentos florestais, isolados ou árvores isoladas como em pastos ou ao longo das estradas (CARVALHO *et al.*, 2010; MANOEL *et al.*, 2012).

A palmeira gigante chamada “buriti” (*Mauritia flexuosa*) que cresce em campos pantanosos e florestas, é importante para muitas aves para nidificação e alimentação, e uma das aves mais emblemáticas que nidifica nessa palmeira é a arara-de-garganta-azul (DAMASCO *et al.*, 2018).

Afonso *et al.* (2009) analisaram o mercado de produtos não-madeireiros do Cerrado brasileiro (a amêndoa de babaçu, o óleo de copaíba, a fibra de buriti, a folha de jaborandi, a casca de barbatimão, a casca de angico, o fruto da mangaba e a amêndoa de pequi) e observaram uma crescente valorização dos produtos não madeireiros do Cerrado, porém encontraram algumas incoerências quando comparados os dados do IBGE com as pesquisas realizadas nas áreas extrativas, percebeu-se que esses dados subestimam a produção dos não madeireiros do Cerrado. Isso evidenciou o pouco conhecimento a respeito do quanto o extrativismo, enquanto atividade econômica, representa para o país.

O trabalho de Arakaki *et al.* (2009) aponta para a ampliação da geração de renda e melhoria da qualidade de vida no Assentamento Andalúcia, com ênfase no aproveitamento dos recursos vegetais do Cerrado sul-mato-grossense, agregando valores ao produto, produzindo e estabelecendo mudas do baru, envolvendo a comunidade como um todo. E este cenário poderá incentivar novas iniciativas extrativistas para os assentamentos rurais em áreas de fragmentos do estado,

melhorando as condições socioeconômicas e a qualidade de vida, favorecendo o processo de desenvolvimento local com sustentabilidade.

3.5 Conservação do Cerrado

Nos tempos atuais, a problemática ambiental tem emergido devido a vários fatores como: poluição, aumento populacional, exploração inadequada dos recursos naturais. Dentre estas alterações, a redução da vegetação natural e o consequente desaparecimento de várias espécies que comprometem o patrimônio genético.

Todo esse desenvolvimento coloca em risco a diversidade genética das espécies arbóreas nativas, assim, a conservação dos genes está se tornando cada vez mais uma medida importante para manter a valiosa diversidade genética (DEGEN; SEBBENN, 2014).

As mudanças afetam de forma diferenciada os parâmetros demográficos de mortalidade e regeneração de diferentes espécies e, portanto, a estrutura e dinâmica de ecossistemas. No caso de espécies arbóreas, a alteração na abundância de polinizadores, dispersores, predadores e patógenos alteram as frequências alélicas e consequentemente a dinâmica das populações.

A convergência adaptativa das espécies vegetais nativas do Cerrado está nas estratégias adaptativas às condições físicas do Cerrado que indica que a vegetação deste bioma é antiga e que as condições físicas do ambiente permaneceram similares, ao ponto da seleção natural ajustar as frequências dos genes responsáveis por estas adaptações ao longo do tempo (RIDLEY, 2006; SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELFILI, 2005). Espécie como a *Calliandra* sect. *Monticola* (Fabaceae), é um gênero que provavelmente se originou em habitats de floresta tropical sazonalmente secos (SOUZA *et al.*, 2013) implicando em uma evolução adaptativa.

O entendimento de como os processos ecológicos e padrões ocorrem na paisagem é vital para o manejo e conservação da biodiversidade (TURNER, 1989). A missão da ecologia de paisagens é compreender como os aspectos espaciais influenciam estas características ecológicas ao longo do tempo e do espaço, permitindo explicar tais feições e, por conseguinte, fazer previsões e colocar em práticas ações adequadas de manejo (TURNER, 1989). Entre os aspectos espaciais apontados como centrais para a conservação da biodiversidade, a conectividade das manchas, isto é, dos fragmentos, tem sido relacionada à probabilidade de

(re)colonização (FAHRIG; MERRIAM, 1985; HANSKI; SIMBERLOFF, 1997) e com o efeito de resgate, processos chave são determinantes para a manutenção de populações em paisagens fragmentadas (HANSKI; SIMBERLOFF, 1997).

A fragmentação diminui o tamanho efetivo das espécies arbóreas reprodutivas restantes o que leva a perda de variabilidade genética das gerações futuras nestes locais. O impacto de fragmentação na genética das espécies depende do tamanho reprodutivo da população restante e os níveis de pólen e de fluxo de sementes dentro e entre os fragmentos restantes (WANG *et al.*, 2010).

As árvores, por seu grande porte e longevidade são os organismos chave dos ecossistemas florestais (RAJORA *et al.*, 2000). O isolamento de populações de espécies arbóreas em pequenos fragmentos reduz o número de indivíduos reprodutivos, a densidade populacional, e pode afetar processos genéticos como deriva genética, fluxo de genes, seleção e sistema de reprodução (YOUNG; BOYLE, 2000), além de poder isolar reprodutivamente populações e aumentar a estrutura genética espacial dentro das populações. Imediatamente após a fragmentação, com a redução do tamanho das populações, tem-se um efeito de gargalo na diversidade genética das espécies, causado pela redução no número de indivíduos nas populações. Esta redução pode causar a perda de alelos e redução na heterozigosidade (YOUNG; BOYLE; BROWN, 1996).

Para as plantas, os eventos reprodutivos, como floração e frutificação, são estágios críticos em seus ciclos de vida, que também afetam muito outros organismos, dependendo desses recursos (ROCHA *et al.*, 2016). Espécies de campo rupestre desenvolveram estratégias para maximizar o fluxo gênico via pólen entre as populações, mas há numerosos casos em que a reprodução vegetativa evoluiu, provavelmente refletindo adaptações às condições locais do solo (SILVEIRA *et al.*, 2016).

Uma ferramenta de conservação ambiental é conhecer os fragmentos e aplicar técnicas para aumentar a conectividade entre estes fragmentos, por meio, das Áreas de Preservação Permanentes, Reserva Legal, Recuperação de Áreas Degradadas. É despertar o interesse da sociedade brasileira pelas espécies arbóreas e seus produtos não madeireiro que garantirá a conservação dos fragmentos de Cerrado.

A conservação genética *in situ* numa forma ideal, considerando o caráter de continuidade de evolução das populações em conservação, pressupõe uma preservação em longo prazo, o que tem implicações com a preservação da

variabilidade suficiente para as populações, com o tamanho de reservas para sua estabilidade, e com a questão do uso atual ou potencial para o recurso genético preservado (KAGEYAMA, 1987).

A abordagem *in situ* visa conservar as populações de árvores distribuídas em área natural com tamanho suficiente. A conservação *in situ* do gene deve ser sempre a primeira escolha, porque essa conservação não é estática e permite que os processos genéticos da população, como a seleção genética, continuem. Assim, a composição genética das unidades de conservação de genes *in situ* ainda está sujeita a adaptações contínuas (DEGEN; SEBBENN, 2014).

Para Moraes; Mori; Rodrigues (2006) fica evidente que a conservação *in situ* e/ou *ex situ* das populações das espécies arbóreas dentro dos principais biomas, passou a ser uma atividade de suma importância. Sendo, uma necessidade de conservação, restauração e segurança alimentar, existindo uma grande demanda por informações genéticas sobre plantas nativas (TARAZI *et al.*, 2010).

Portanto a adoção de instrumentos legais estaduais orientadores das ações de restauração ecológica, logicamente respeitando-se o contexto de cada situação particular, pode servir como importante ferramenta de política pública ambiental e induzir a restauração (BRANCALION *et al.*, 2010).

3.6 Área de Coleta de Sementes

As espécies arbóreas, que ocorrem no Cerrado tem um potencial enorme para diversos empregos, como, alimentícios, medicinal, paisagísticos, serviços entre outros. E pouco se sabe sobre as populações destas espécies arbóreas de Cerrado e muita informação sobre a dinâmica reprodutiva e estrutura ecológica se perdeu devido a produção agrícola no Cerrado, que são os *commodities* como, soja, milho, algodão, pecuária e eucalipto.

Esta dinâmica agrícola faz com que a vegetação de Cerrado se torne um mosaico de remanescentes que são as Reserva Legal e Áreas de Preservação Permanente que são fontes produtoras de semente. Estes fragmentos de Cerrado se tornam fonte importante de produção de sementes e outros produtos não madeireiros com valor imensurável. Que podem ser entendidas conforme o Sistema Nacional de Sementes e Mudas – SNSM (BRASIL, 2003) por Área de Coleta de Sementes – ACS

que são as população de espécie vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, caracterizada, onde são coletadas sementes ou outro material de propagação.

Com a aprovação da Lei 10.711 de 2003, que institui o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças regulamentado pelo Decreto 5.153 de 2004, os produtores de mudas e sementes florestais são obrigados a utilizar sementes de origem comprovadamente que cumprem todos os requisitos legais para garantir sua qualidade (BRASIL, 2003).

No entanto as espécies arbóreas podem apresentar dormência, germinação e persistência das sementes que são características que estão fortemente ligadas a fatores climáticos e disponibilidade de nutrientes após o fogo, e são, portanto, questões importantes para entender a ecologia da regeneração (SILVEIRA *et al.*, 2016). Para Sá (1994) as sementes de melhor qualidade são geneticamente puras, de alto poder germinativo, alto vigor, livres de danos mecânicos, enfermidades e contaminantes, padronizadas e de boa aparência geral.

Ao contrário da maioria das principais culturas agrícolas, as sementes florestais nativas, em seu estado natural, comportam uma grande variabilidade genética, resultando em uma ampla variedade de características morfológicas e fisiológicas que são essenciais para o comportamento ecológico de indivíduos da mesma espécie (SANTOS *et al.*, 2016).

A produção de sementes de alta qualidade é muito importante para qualquer programa de produção de mudas para plantios comerciais e de reabilitação de Reserva Legal ou Área de Preservação Permanente, assim como de conservação dos recursos genéticos (NOGUEIRA, 2002).

Para a coleta de sementes, devem ser selecionadas as árvores em função de suas características de forma e vigor, tendo como perspectiva a manutenção dos aspectos desejáveis para a espécies (MARTINS *et al.*, 2004). Coletam-se sementes de árvores-mãe selecionadas em extensas áreas, essa seleção envolve várias características, tais como: adaptação, retidão, quantidade e dimensões de ramos, tolerância a geadas, insetos, doenças, etc. (STURION, 2000).

Após a identificação das árvores matrizes, vem as coletas de propágulos que podem ocorrer, tanto em área natural de coleta de sementes alterada ou não. Que envolve um conjunto de problemas, destacando-se o tamanho das populações e sua distribuição, que pode ser disjuntas de difícil delimitação, que dificulta a estratégia de

coleta a ser empregada, devendo ser específica para cada situação, levando em conta os fatores climáticos, ecológicos e logísticos (MEDEIROS; NOGUEIRA, 2006).

O Sistema Nacional de Sementes e Mudas, foi instituído pela Lei Nº 10.711, de 5 de agosto de 2003 que normatiza a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo o território nacional e foi regulamentada pelo Decreto Nº 5.153, de 23 de julho de 2004.

O Decreto regulamentador trata no capítulo XII especificamente das sementes e mudas das espécies florestais, nativas ou exóticas, e das de interesse medicinal ou ambiental, e estabelece os seguintes dispositivos em relação as ACS:

I - Área Natural de Coleta de Sementes (ACS-NS): população vegetal natural, sem necessidade de marcação individual de matrizes, onde são coletados sementes ou outros materiais de propagação;

II - Área Alterada de Coleta de Sementes (ACS-AS): população vegetal, nativa ou exótica, natural antropizada ou plantada, onde são coletados sementes ou outros materiais de propagação, sem necessidade de marcação e registro individual de matrizes;

III - Área Natural de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas (ACS-NM): população vegetal natural, com marcação e registro individual de matrizes, das quais são coletados sementes ou outros materiais de propagação;

IV - Área Alterada de Coleta de Sementes com Matrizes Marcadas (ACS-AM): população vegetal, nativa ou exótica, natural antropizada ou plantada, com marcação e registro individual de matrizes, das quais são coletadas sementes ou outro material de propagação;

V - Área de Coleta de Sementes com Matrizes Selecionadas (ACS-MS): população vegetal, nativa ou exótica, natural ou plantada, selecionada, onde são coletadas sementes ou outro material de propagação, de matrizes selecionadas, devendo-se informar o critério de seleção.

As áreas de coleta de sementes que fornecerão materiais de propagação, deverão ser inscritas no RENAM (Registro Nacional de Áreas e Matrizes). E as espécies nativas, é obrigatório o registro no RENAM das matrizes das ACS-NM, ACS-AM e ACS-MS.

Atualmente, o maior gargalo para produção de mudas com diversidade requerida está na obtenção de sementes de espécies nativas (YAMAZOE; BÔAS, 2003).

Uma forma rápida de conhecer a composição das espécies arbóreas nos fragmentos de Cerrado com potencial de uso para restauração ambiental e como está a diversidade de espécies nestes ambientes antropizados é a avaliação da estrutura diamétrica das espécies de interesse e com potencial de usos múltiplos.

Portanto o conhecimento da flora associada a diferentes condições ambientais, facilita a escolha de espécies para o plantio. Porém, há problemas, como a falta de tecnologia para a obtenção de sementes e produção de mudas da maioria das espécies, principalmente aquelas do Cerrado, demonstrando a necessidade de novas tecnologias (SAITO *et al.*, 2004).

Para ampliar a restauração ecológica, bem como aumentar sua eficácia, há necessidade clara e urgente - no Brasil e em qualquer outro lugar - de educação, capacitação e divulgação (ARONSON *et al.*, 2011).

4 MATERIAL E MÉTODOS

A vegetação na região de estudo é caracterizada por diferentes fitofisionomias do Cerrado incluindo uma gradação de ambientes savânicos de Cerrado *sensu stricto* a florestais, também denominado de Cerradão. Os fragmentos possuem distribuição de árvores e arbustos de grande porte com vegetação herbácea entre elas (Cerrado *sensu stricto*) e regiões composta por árvores (Cerradão) (OLIVEIRA-FILHO; RATTER, 2002). Os fragmentos de Cerrado estudados estão localizados em zona de transição entre o Bioma Cerrado e Mata Atlântica, com características de ambos, podendo ser considerada um écotono e associado ao intenso antropismo da região, torna difícil a caracterização das fitofisionomias. Ecótono é o contato entre dois tipos de vegetação com estruturas fisionômicas semelhantes ficando muitas vezes imperceptível (VELOSO; FILHO; LIMA, 1991).

O solo, classificado como Latossolo Vermelho Escuro, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SANTOS *et al.*, 2018). O clima local é considerado tropical com a presença da estação de inverno seco, classificado como tipo Aw no sistema de classificação de Köppen (ALVARES *et al.*, 2013), com temperatura média anual de 22,9 °C e precipitação anual de 1456 mm (FLORES *et al.*, 2016). Segundo Oliveira Neto (2000) a região de estudo apresenta temperatura média anual de 23,1 °C e a precipitação média anual de 1.417 mm, e cinco meses com déficit hídrico. A evapotranspiração potencial anual é da ordem de 1.172 mm, índice de aridez 5,5 e o índice de umidade efetiva 21,2. De acordo com a classificação climática de Thornthwaite, a região apresenta clima do tipo B₁rA'a', denominado clima úmido, com deficiência de água pequena ou nula, megatérmico e concentração da evapotranspiração no verão igual a 32,1%.

O estudo foi realizado em fragmentos do Bioma Cerrado em sete fazendas no município de Três Lagoas, (MS) (Figura 1) algumas com mais de um fragmento (Tabela 1). A distância em quilômetros entre os fragmentos, variou de 3,0 a 64,8 km (Tabela 2).

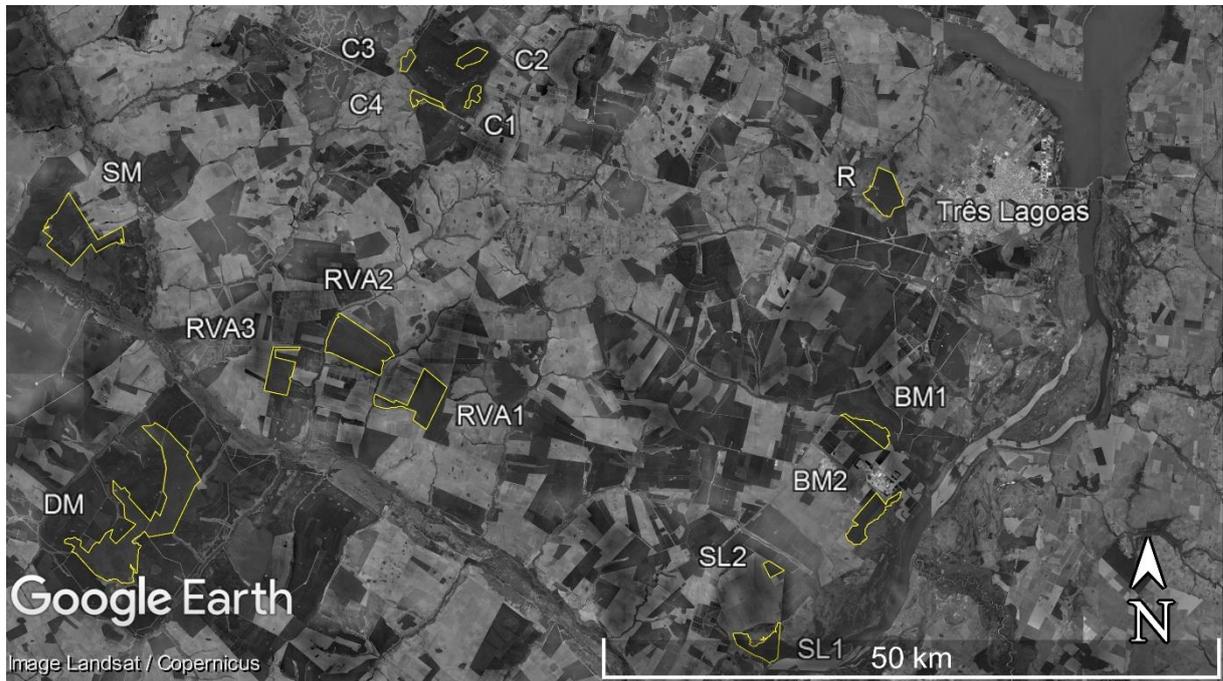
Tabela 1. Identificação e localização geográfica dos fragmentos estudados no Município de Três Lagoas, MS.

Fazendas	Fragmentos	Oeste	Norte	Altitude (m)	Área (ha)
Curucaca	C1	384457,059	7708957,813	385	118,42
	C2	384238,349	7711953,548	385	216,53
	C3	378922,321	7711618,635	385	126,28
	C4	379892,400	7708784,483	368	154,19
Duas Marias	DM	360755,148	7677567,782	363	3787,30
Barra do Moeda	BM1	417052,418	7681753,823	269	368,59
	BM2	417016,800	7675930,776	282	615,51
Rodeio	R	417714,087	7700710,742	387	725,57
Rio Verde A	RVA1	380895,818	7684751,302	358	986,83
	RVA2	375037,191	7688397,982	339	1442,95
	RVA3	368602,179	7686612,163	351	605,93
São Marcos	SM	355778,073	7697130,112	320	1586,31
Santa Luzia	SL1	408709,028	7663904,410	284	517,89
	SL2	408733,714	7670775,137	284	113,77
				TOTAL	11.366,07

Localização geográfica em UTM, zona 22K, Datum SIRGAS 2000.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Figura 1. Distribuição espacial dos fragmentos estudados no município de Três Lagoas, MS.



Fonte: Google Earth Pro, 2019.
Elaboração do próprio autor.

Na matriz de distâncias entre os fragmentos, pode-se observar as variações nas distâncias que ocorrem dentro das fazendas e entre elas (Tabela 2). Estas distâncias entre as fazendas são em linha reta. Dentro da Fazenda Curucaca as distâncias entre os quatro fragmentos foram de 3,00 a 6,14 km. Na Rio Verde A de 6,68 a 12,43 km entre os três fragmentos. Nas fazendas com dois fragmentos as distâncias foram de 5,82 km para Barra do Moeda e 6,87 para Santa Luzia.

Considerando as fazendas como localidades de comunidades dos fragmentos, pode-se observar que as distâncias entre estas localidades foram de 9,76 a 64,80 km. Observando de uma localidade para as demais, tem-se que, as seguintes distâncias da Barra do Moeda (9,76 a 64,80); Santa Luzia (9,76 a 62,50 km); Duas Marias (11,97 a 61,48 km); Rio Verde A (11,97 a 51,10 km); Santa Maria (16,59 a 64,80 km); Rodeio (18,97 a 62,04 km); Curucaca (20,96 a 56,25 km).

Tabela 2. Matriz de distâncias (km) entre os fragmentos no município de Três Lagoas, MS.

	C1	C2	C3	C4	DM	BM1	BM2	R	RVA1	RVA2	RVA3	SM	SL1
C2	3,00	-											
C3	6,14	5,33	-										
C4	4,57	5,38	3,00	-									
DM	39,33	41,64	38,59	36,62	-								
BM1	42,46	44,60	48,43	45,95	56,45	-							
BM2	46,38	48,70	52,20	49,57	56,29	5,82	-						
R	34,26	35,31	40,30	38,67	61,48	18,97	24,79	-					
RVA1	24,47	27,41	26,94	24,05	21,38	36,28	37,18	40,13	-				
RVA2	22,62	25,29	23,54	20,96	17,92	42,54	43,79	44,42	6,90	-			
RVA3	27,40	29,78	27,05	24,88	11,97	48,69	49,58	51,10	12,43	6,68	-		
SM	31,02	32,09	27,31	26,78	20,19	63,17	64,80	62,04	28,00	21,15	16,59	-	
SL1	51,17	53,92	56,25	53,33	49,86	19,70	14,62	37,89	34,76	41,64	46,09	62,50	-
SL2	45,25	47,91	50,57	47,71	48,46	13,77	9,76	31,25	31,15	38,03	43,14	59,15	6,87

C1 – Curucaca 1; C2 – Curucaca 2; C3 – Curucaca 3; C4 – Curucaca 4; DM – Duas Marias; BM1 – Barra do Moeda 1; BM2 – Barra do Moeda 2; R – Rodeio; RVA1 – Rio Verde A 1; RVA2 – Rio Verde A 2; RVA3 – Rio Verde A 3; SM – Santa Maria; SL1 – Santa Luzia 1; SL2 – Santa Luzia 2.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

4.1 Fragmentos de Cerrado no município de Três Lagoas

O levantamento das espécies arbóreas ocorreu mensalmente entre os meses de Julho a Dezembro de 2012. Todos os fragmentos foram visitados, e, nestes, foi realizado levantamento de diversidade (presença e ausência) das espécies arbóreas com potencial para produtos não madeireiros e madeireiros. A identificação das espécies arbóreas dos fragmentos foi feita a partir de caminhamento dentro da área e nas bordas, a considerar indivíduos reprodutivos.

As espécies foram identificadas *in loco* por parabolíticos ou coletadas para identificação posterior com auxílio de literatura especializada ou mediante consulta a especialistas. As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o sistema do *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016). A identificação da nomenclatura botânica e os nomes dos autores de todas as espécies foram conferidos por *software* ECOLOG (CAVALCANTI, 2011) e bancos de dados *on line*, como o *Species Link* (disponível em <<http://www.splink.org.br>>) e a Lista de Espécies da Flora do Brasil (<<http://floradobrasil.jbrj.gov.br>>).

Para conhecer as estratégias ecológicas das espécies arbóreas de interesse, pesquisou-se sobre as características ecológicas: usos, síndrome de polinização, síndrome de dispersão e grupo sucessional. Para estas características, buscaram-se

informações em bibliografia especializadas: Carvalho (1994); Almeida *et al.* (1998); Lorenzi (2002); Carvalho (2003); Durigan *et al.* (2004); Silva Junior *et al.* (2005); Carvalho (2006); Carvalho (2008); Lorenzi (2008); Lorenzi (2009); Silva Junior; Pereira (2009); Carvalho (2010); Carvalho (2014); Silva Junior (2015). Pela grande plasticidade das espécies e literatura consultada as espécies arbóreas são classificadas em mais de um item dentro de um critério ecológico.

As espécies arbóreas foram classificadas nos seguintes usos: (ah) alimentar humano; (med) medicinal; (orn) ornamental; (ez) espécie zoocórica; (art) artesanato; (for) forrageira; (mel) melífera; (tan) taninos, resina, óleo; (mad) madeireiro. Quanto à síndrome de polinização as espécies foram classificadas de acordo com o polinizador: (ap) abelha pequena; (am) abelha média; (ag) abelha grande; (ves) vespas; (oi) outros insetos; (mos) moscas; (bor) borboletas; (mar) mariposas; (bes) besouros; (ave) aves; (mor) morcego; (ven) vento. Para a síndrome de dispersão, as espécies foram classificadas nas categorias: (ane) anemocóricas; (bar) barocórica; (zoo) zoocórica; (aut) autocóricas e (hid) hidrocória.

Quanto ao grupo sucessional as espécies foram classificadas conforme consulta à literatura: (P) pioneira; (SI) secundária inicial; (ST) secundária tardia; (C) clímax. As espécies registradas são de ocorrência em área de tensão ecológica entre Mata Atlântica e Cerrado e possuem na literatura a classificação para sucessão o que permite conhecer o comportamento desta no ecossistema de floresta. Agrupar as espécies com características sucessionais similares, possibilita conhecer o comportamento das diversas espécies no Cerrado para que tenha aplicabilidade em recuperação de áreas degradadas. Baseado em observações de campo e na experiência dos pesquisadores envolvidos no trabalho, foi proposto modelo de classificação para as espécies registradas o agrupamento em três classes sucessionais desenvolvidas para o Cerrado, sendo:

Iniciais (I): espécies muito intolerante a sombra e exigentes em luz; de regeneração de banco de sementes e rebrota de raízes; produtoras de frutos atrativas a fauna; árvores de pequeno porte entre 2 a 5 metros de altura; muito resistentes ao fogo e são espécies de preenchimento.

Intermediária (INT): espécies intolerante a sombra e tolerante quando jovem; de regeneração de banco de sementes, rebrota de raízes e banco de plântulas; produtoras de frutos carnosos e secos; árvores entre 2 a 10 metros de altura; resistentes ao fogo e são espécies de diversidade.

Final (F): espécies tolerante a sombra; de regeneração de banco de sementes e plântulas; produtoras de frutos secos; árvores entre 10 a 25 metros de altura; intolerantes ao fogo e são espécies madeireiras de baixa diversidade.

Com base no levantamento qualitativo do fragmento, essas foram agrupadas como espécies exclusivas e comuns nos fragmentos, utilizando diagrama de *Venn* (VENN, 1880), apresentado por Zar (1999). Entre as ferramentas para estudos de ecologia de comunidades, ilustrando as relações entre os conjuntos de espécies amostradas no fragmento dentro da fazenda. A análise foi realizada utilizando o pacote computacional *VennDiagram* (CHEN, 2018), onde, a cardinalidade de um conjunto **A** denotada por $|A|$ e, se para dois conjuntos **A** e **B** é possível fazer uma relação um-a-um entre seus elementos, então $|A|=|B|$. A interseção, ou, espécies comuns de dois conjuntos **A** e **B** é o conjunto $A \cap B$ composto dos elementos que pertencem simultaneamente aos dois conjuntos **A** e **B**. E, a diferença de **A-B** entre dois conjuntos **A** e **B** é o conjunto dos elementos que pertencem a **A** e que não pertencem a **B** que são as espécies exclusivas.

Utilizando o pacote computacional *Sets* (MEYER; HORNIK, 2009) analisou-se à similaridade florística entre as fazendas, utilizando o levantamento qualitativo de espécies arbóreas. Com o uso da similaridade de Jaccard, definida como: $|X \cap Y| / |X \cup Y|$ dado dois conjuntos generalizados, **X** e **Y**, $|\cdot|$ denotando a cardinalidade para os conjuntos generalizados. Podendo-se assim, calcular com o pacote *proxy* (MEYER; BUCHTA, 2018) uma matriz de similaridade entre todos os fragmentos para as medidas de similaridade das espécies estudadas.

Para descrever a organização espacial da composição de espécies arbóreas do levantamento qualitativo entre os fragmentos amostrados, foi utilizado a biblioteca *vegan* (OKSANEN *et al.*, 2018) para a análise multivariada NMDS (Ordenações de Escalonamento Multidimensional Não-métrico) empregando duas dimensões ($k=2$) (MINCHIN, 1987), a partir da medida de distância de similaridade de Jaccard (MANLY, 1994). A distorção da ordenação em relação à matriz de dados originais foi determinada pelo “*stress*”. Segundo Rohlf (2000), valores do “*stress*” em torno de 0,2 correspondem a ajuste regular, enquanto que em torno de 0,1 indicam um bom ajuste e valor igual a 0 um ajuste perfeito.

As análises foram realizadas por meio do *software* “*R for Windows*” (R CORE TEAM, 2018).

4.2 Fragmentos de Cerrado na fazenda Curucaca: levantamento de áreas potencial para produção de sementes

Os fragmentos da fazenda Curucaca, sendo, C1, C2, C3 e C4 foram visitados individualmente, e nestes foi realizado levantamento das espécies com potencial para produção de sementes e de produtos não madeireiros e madeireiro. As expedições ocorreram de Junho a Dezembro de 2013.

Por meio de amostragem sistemática (transectos) em um único estágio foi realizado o levantamento dos indivíduos arbóreos reprodutivos em 1% da área de cada fragmento. Os indivíduos arbóreos reprodutivos amostrados foram mensurados os perímetros dos troncos a altura do peito (1,30 m) com fita métrica, medida denominada de PAP e depois transformada em diâmetro a altura do peito, ou seja, DAP. Suas localizações geográficas registradas por GPS (*Global Positioning System*) da marca GARMIN, modelo GPSmap 62sc.

As espécies arbóreas dos fragmentos foram identificadas a partir de caminhamentos nos transectos, considerando indivíduos reprodutivos. Estas espécies foram identificadas conforme já descrito.

Para determinar as espécies arbóreas que tem potencial para aumento ou diminuição do DAP médio dos fragmentos de Cerrado, utilizou o método de máxima verossimilhança restrita / melhor predição linear não viciada (REML/BLUP), utilizando o *Software* SELEGEN-REML / BLUP (RESENDE, 2016).

Para análise individual do DAP das espécies arbóreas nos fragmentos, foi utilizado a metodologia do modelo linear misto (aditivo univariado) – REML/BLUP do modelo 93. O delineamento utilizado foi blocos casualizados, considerando as espécies arbóreas os tratamentos, e os transectos as repetições, conforme a equação $y = Xr + Za + Wp + e$, em que y é o vetor de dados, r é o vetor dos efeitos de transectos ou repetições (assumidos como fixos) somados à média geral, a é o vetor dos efeitos genéticos aditivos individuais (assumidos como aleatórios), p é o vetor dos efeitos de parcelas (aleatórios), e é o vetor de erros (aleatórios). As letras maiúsculas representam as matrizes de incidência para os referidos efeitos, proposta por Resende, (2002, 2007).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Fragmentos de Cerrado do município de Três Lagoas

No levantamento de espécies arbóreas nos fragmentos foram registradas 89 espécies pertencentes a 37 famílias. Sendo as famílias (número de espécies) Fabaceae (24), Bignoniaceae (6), Apocynaceae (5) e Annonaceae (4) apresentaram o maior número de espécies (Tabela 3).

Os autores Giácomo *et al.*, (2015) avaliaram a florística e a fitossociologia das espécies presentes em áreas de cerradão e mata mesofítica na Estação Ecológica de Pirapitinga, MG amostrando um total de 1.716 indivíduos distribuídos em 67 espécies, 60 gêneros e 35 famílias, onde, as famílias mais ricas foram Fabaceae e Vochysiaceae. E Araujo *et al.*, (2009) estudaram a vegetação de transição no município de Sinop (MS) para detectar indícios de perturbação pela fragmentação, observaram 1.555 ind./ha, distribuídos em 37 famílias, 81 gêneros e 113 espécies. A família mais representativa foi Leguminosae com 14 espécies.

No levantamento florísticos efetuado no Horto Matão na cidade de Três Lagoas, MS, foram registradas 156 espécies que ocorrem no Cerrado, onde, 93 (61,18 %) delas são do componente arbustivo-arbóreo e 63 (41,40 %) do herbáceo-subarbustivo. E a família mais representada foi a Fabaceae (16), seguida por Caesalpiniaaceae(11), Rubiaceae (9) e Asteraceae (8), além de Annonaceae, Bignoniaceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae, Poaceae e Vochysiaceae com 6 espécies cada uma (SILVA, 1997).

Moisés (1998) comparou fitossociologicamente o Cerrado *sensu stricto* e Cerradão no Horto Barra do Moeda, município de Três Lagoas (MS) registrando 757 indivíduos pertencentes a 17 famílias e 36 espécies; e no Cerradão registrou 1023 indivíduos pertencentes a 26 famílias e 45 espécies. As famílias que apresentaram maior riqueza no Cerrado s.s. foram Caesalpiniaaceae, Malpighiaceae, Myrtaceae e Vochysiaceae com 3 espécies cada uma; e no Cerradão foram, Vochysiaceae, com 6 espécies, Caesalpiniaaceae e Mimosaceae ambas com 4 espécies.

Tabela 3. Famílias e espécies arbóreas identificadas nos fragmentos florestais no município de Três Lagoas, MS e suas características ecológicas.

FAMÍLIA/Espécie ¹	Nome vulgar	Usos	Polinização	Dispersão	Sucessional literatura	Sucessional proposto
ANACARDIACEAE						
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	gonçalo-alves	med, orn, ez, art, for, mel, tan, mad	ap, am, ag	ane	P, SI, ST, C	INT, F
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira	med, orn, ez, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane	SI, ST, C	I, INT, F
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	peito-de-pombo	med, orn, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	zoo	P, SI, C	INT
ANNONACEAE						
<i>Annona coriacea</i> Mart.	marolo	ah, med, ez, art, for, mad	bes	bar, zoo	P, SI	I, INT
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	araticum-vermelho	ah, med, ez, for	bes	bar, zoo	P	I, INT
<i>Gutteria australis</i> A.St.-Hil.	pindaiba-preta	med, orn, art, mad	oi, bes	zoo	SI, ST	INT, F
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	pimenta-de-macaco	ah, med, orn, ez, tan, mad	ap, am, ag, bes	zoo	P, SI	I, INT
APOCYNACEAE						
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	guatambu-branco	orn, tan, mad	ap, am, ag, mar	ane	SI, ST	INT, F
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	peroba-rosa	med, orn, tan, mad	mar	ane	ST, C	F
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	guatambu-do-cerrado	med, orn, art, mel, mad	ap, am, ag, mar	ane	P, ST	I, INT
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	mangaba	ah, med, orn, ez, for, mel, mad	mar	bar, zoo	P, SI	I, INT
<i>Tabernaemontana hystrix</i> Steud	leiteiro	ah, orn, mad	s.i.	zoo	P	I, INT
ARALIACEAE						
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltdl.) Frodin	mandiocão-do-cerrado	med, orn, ez, for, mel, mad	s.i.	zoo	P	INT, F
ARECACEAE						
<i>Acrocomia aculeata</i> (Lacq.) Lood. ex Mart.	macaúba	ah, med, orn, ez, art, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi, bes	bar, zoo	P, C	INT, F
<i>Attalea apoda</i> Burret	palmeira-indaiá	ah, orn, ez, art, for, mel, tan, mad	s.i.	bar, zoo	SI, ST	I, INT
ASTERACEAE						
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabr.	candeia	med, orn, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane	SI	INT
BIGNONIACEAE						
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	ipê-roxo	orn, ez, for, tan, mad	ag	ane	ST	INT, F
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ipê-amarelo-do-cerrado	med, orn, tan, mad	am, ag	ane	SI, ST	I, INT
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	ipê-amarelo	med, orn, mel, tan, mad	ap, am, ag	ane	SI, ST, C	INT, F

¹ **Usos:** (ah) alimentar humano; (med) medicinal; (orn) ornamental; (ez) espécie zoocórica; (art) artesanato; (for) forrageira; (mel) melífera; (tan) taninos, resina, óleo; (mad) madeireiro. **Polinização:** (ap) abelha pequena; (am) abelha média; (ag) abelha grande; (ves) vespas; (oi) outros insetos; (mos) moscas; (bor) borboletas; (mar) mariposas; (bes) besouros; (ave) aves; (mor) morcego; (ven) vento. **Dispersão:** (ane) anemocórica; (bar) barocórica; (zoo) zoocórica; (aut) autocórica e (hid) hidrocória. **Sucessão Literária:** (P) pioneira; (SI) secundária inicial; (ST) secundária tardia; (C) climax. **Sucessão Proposta:** (I) iniciais; (INT) intermediária; (F) final.

FAMÍLIA/Espécie ¹	Nome vulgar	Usos	Polinização	Dispersão	Sucessional literatura	Sucessional proposto
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart	jacaranda-caroba	med, orn, for, mad	ap, am, ag	ane	P, SI	I, INT
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore	caraiíba	med, orn, for, mel, tan, mad	ap, am, ag	ane	P	I, INT
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ipê-branco	med, orn, mel, mad	ap, am, ag	ane	SI, ST	I, INT
BORAGINACEAE						
<i>Cordia glabrata</i> (Mart.) A.DC.	louro-preto	orn, for, mel, mad	ap, am	zoo	P, SI, ST	INT, F
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud	louro-pardo	med, orn, for, mel, mad	ap, am, ag, oi	ane	P, SI, ST	I, INT
CALOPHYLLACEAE						
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.	pau-santo	med, orn, ez, art, for, mel, tan	ag	ane	SI, ST	I
CARYOCARACEAE						
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess	pequi	ah, med, orn, ez, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, ves, mos, bor, mor, bes	bar, zoo	P	INT, F
COMBRETACEAE						
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	capitão-do-campo	med, orn, art, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane	P	I, INT
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	mirindíba	orn, art, mel, mad	ap, am, ag, oi	ane	P	INT, F
EBENACEAE						
<i>Diospyros hispida</i> A.DC	caqui-do-cerrado	ah, orn, ez, for, mad	ap, am, ag, mar, bes	zoo	SI, ST	I, INT, F
ERYTHROXYLACEAE						
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	cabelo-de-negro	med, ez, tan	oi	zoo	P, SI	I
EUPHORBIACEAE						
<i>Croton urucurana</i> Baill	sangra-d'água	med, orn, mel, mad	ap, am, ag, oi	bar, zoo, aut, hid	P	I
<i>Mabea fistulifera</i> Mart	canudo-de-pito	orn, art, mel, tan	ap, am, ag, oi	aut	P	I, INT
FABACEAE						
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr	garapa	med, orn, mel, tan, mad	ap, am, ag	ane, bar, aut	P, SI, ST, C	F
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf. ²	copaíba	med, orn, ez, for, mel, tan, mad	ap, am, ag	zoo	ST, C	INT, F
<i>Diptychandra aurantiaca</i> Tul	balsemim	orn, mad	s.i.	ane	SI, ST, C	INT, F
<i>Hymenaea courbaril</i> L	jatoba-da-mata	ah, med, orn, art, for, mel, tan, mad	mor	zoo	ST	INT, F
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	jatoba-do-cerrado	ah, med, orn, art, for, mel, tan, mad	mor	zoo	ST	INT, F
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	canfístula	med, orn, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane, bar, aut	P, SI	INT, F
<i>Pterogyne nitens</i> Tul	amendoim-bravo	orn, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane, bar, zoo, aut	P, SI, ST	I, INT, F
<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	carvoeiro-branco	mel, tan, mad	s.i.	ane	SI, ST	INT, F

¹ **Usos:** (ah) alimentar humano; (med) medicinal; (orn) ornamental; (ez) espécie zoocórica; (art) artesanato; (for) forrageira; (mel) melífera; (tan) taninos, resina, óleo; (mad) madeireiro. **Polinização:** (ap) abelha pequena; (am) abelha média; (ag) abelha grande; (ves) vespas; (oi) outros insetos; (mos) moscas; (bor) borboletas; (mar) mariposas; (bes) besouros; (ave) aves; (mor) morcego; (ven) vento. **Dispersão:** (ane) anemocórica; (bar) barocórica; (zoo) zoocórica; (aut) autocóricas e (hid) hidrocória. **Sucessão Literária:** (P) pioneira; (SI) secundária inicial; (ST) secundária tardia; (C) climax. **Sucessão Proposta:** (I) iniciais; (INT) intermediária; (F) final.

FAMÍLIA/Espécie ¹	Nome vulgar	Usos	Polinização	Dispersão	Sucessional literatura	Sucessional proposto
<i>Bauhinia</i> spp. L	pata-de-vaca	med, orn, for, mel, mad	mor	bar, aut	P, SI	I, INT
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth	caviúna	orn, art, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane	P	I, INT
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	jacaranda-paulista	med, orn, mad	ap, am, ag	ane	SI, ST	I, INT
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	jacaranda-miúdo	orn, mad	ap, am, ag	ane	SI, ST	INT, F
<i>Anadenanthera</i> spp. Speg	angico	med, orn, ez, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	bar, aut	P, SI, C	I, INT, F
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	fava-de-anta	med, orn, for, tan, mad	oi	zoo	SI, ST	I, INT
<i>Inga</i> spp. Mill	inga	ah, med, orn, ez, for, mel, mad	ap, am, ag, oi	zoo, hid	P, SI	I, INT
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth	amarelinho	med, orn, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane	SI	INT, F
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	barbatimão	med, for, tan, mad	ap, am, ag, oi	zoo	P, SI	I, INT
<i>Acosmium dasycarpum</i> (Vogel) Yakovlev	amargosinha	orn, mad	oi	ane	SI, ST	I, INT
<i>Andira vermifuga</i> (Mart.) Benth.	angelim-do-cerrado	med, orn, mad	ap, am, ag	zoo	SI, ST	I, INT
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	sucupira-preta	med, orn, for, mel, tan, mad	am, ag, oi	ane	P, ST, C	INT, F
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	baru	ah, med, orn, ez, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	bar, zoo	SI, ST	INT, F
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	jacaranda-do-cerrado	orn, mad	ap, am, ag	ane	SI, ST	INT, F
<i>Pterodon</i> spp. Vogel	faveiro	med, orn, art, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane	P, SI	INT, F
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	jacaranda-cascudo	med, orn, mel, mad	ap, am, ag	ane	SI, ST	INT, F
LAMIACEAE						
<i>Aegiphylia sellowiana</i> Cham	papagaieiro	ez, art, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	zoo	P	I
LAURACEAE						
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez	canela	orn, ez, mel, mad	ap, am, ag	zoo	SI, ST, C	INT
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	canelinha	med, for, tan, mad	ap, am, oi	zoo	SI	INT
MALPIGHIACEAE						
<i>Byrsonima</i> spp. Rich. ex Kunth	murici	ah, med, ez, for, mel, tan, mad	ap, am, ag	zoo	P, SI	I, INT
MALVACEAE						
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl	paineira-do-cerrado	ah, med, orn, ez, art, mel, mad	am, ag	ane	SI, ST	I, INT
<i>Luehea</i> spp. Willd	açoita-cavalo	med, orn, art, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane	P, SI	INT, F
<i>Pseudobombax</i> spp. Dugand	embiruçu	orn, art, mad	ap, am, ag, mar, mor	ane	P, SI	I, INT
MELASTOMATAACEAE						

¹ **Usos:** (ah) alimentar humano; (med) medicinal; (orn) ornamental; (ez) espécie zoocórica; (art) artesanato; (for) forrageira; (mel) melífera; (tan) taninos, resina, óleo; (mad) madeireiro. **Polinização:** (ap) abelha pequena; (am) abelha média; (ag) abelha grande; (ves) vespas; (oi) outros insetos; (mos) moscas; (bor) borboletas; (mar) mariposas; (bes) besouros; (ave) aves; (mor) morcego; (ven) vento. **Dispersão:** (ane) anemocóricas; (bar) barocórica; (zoo) zoocórica; (aut) autocóricas e (hid) hidrocória. **Sucessão Literária:** (P) pioneira; (SI) secundária inicial; (ST) secundária tardia; (C) climax. **Sucessão Proposta:** (I) iniciais; (INT) intermediária; (F) final.

FAMÍLIA/Espécie ¹	Nome vulgar	Usos	Polinização	Dispersão	Sucessional literatura	Sucessional proposto
<i>Miconia burchellii</i> Triana	uva-do-brejo	orn, ez, mel	oi	zoo	P	I
MELIACEAE						
<i>Cedrella fissilis</i> Vellozo	cedro-rosa	med, orn, art, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, mar	ane, bar	SI, ST, C	INT, F
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	marinheiro	med, orn, art, for, tan, mad	oi, mar	zoo	SI, ST	I, INT
MORACEAE						
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	figueira-branca	ah, med, orn, ez, art, for, mel, tan, mad	ves	zoo	SI, ST	INT, F
MYRTACEAE						
<i>Psidium sartorianum</i> (O.Berg) Nied	cambuí	orn, ez, mad	s.i.	zoo	SI, ST	INT, F
NYCTAGINACEAE						
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	caparrosa	orn, ez, for, mel	oi	zoo	SI	INT
OPILIACEAE						
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f	cerveja-de-pobre	ah, med, art, for, mel, tan, mad	vento	zoo	P	I, INT
PHYTOLACCACEAE						
<i>Gallesia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	pau-d'alho	med, orn, for, tan, mad	ap, am, ag, oi	ane	P, SI, ST	INT, F
POLYGONACEAE						
<i>Coccoloba mollis</i> Casar	quina-doce	med, orn, ez, art, for, mel, tan, mad	s.i.	zoo	SI	I, INT
<i>Triplaris americana</i> L	triplares	orn, ez, mel, mad	s.i.	ane	P	INT, F
PROTEACEAE						
<i>Roupala montana</i> Aubl.	carne-de-vaca	art, mel, mad	ag, oi, ave	ane, bar, aut	SI	I, INT
RUBIACEAE						
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich	marmelo-de-cachorro	ah, orn, ez, for	s.i.	zoo	SI	I, INT
<i>Cordia macrophylla</i> (K.Schum.) Kuntze	marmelada	ah, med, orn, ez, for	s.i.	zoo	SI	INT, F
<i>Genipa americana</i> L	jenipapo	ah, med, orn, ez, art, for, mel, tan, mad	ap, am, ag	zoo, aut, hid	P, SI, ST	INT, F
RUTACEAE						
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam	mamica-de-porca	med, orn, ez, for, mel, mad	oi	zoo	SI, ST	INT
SALICACEAE						
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq	espeteiro	orn, mad	s.i.	zoo	P, SI	I, INT
SAPINDACEAE						
<i>Cupania vernaes</i> Cambess	camboatá	orn, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi, bor, mar	zoo	SI, ST	I, INT
<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	tingui	med, orn, art, for, mel, tan, mad	ap, am, ag	ane, bar	P	I, INT
SAPOTACEAE						
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	curriola	ah, orn, ez, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	zoo	ST, C	I, INT

¹ **Usos:** (ah) alimentar humano; (med) medicinal; (orn) ornamental; (ez) espécie zoocórica; (art) artesanato; (for) forrageira; (mel) melífera; (tan) taninos, resina, óleo; (mad) madeireiro. **Polinização:** (ap) abelha pequena; (am) abelha média; (ag) abelha grande; (ves) vespas; (oi) outros insetos; (mos) moscas; (bor) borboletas; (mar) mariposas; (bes) besouros; (ave) aves; (mor) morcego; (ven) vento. **Dispersão:** (ane) anemocóricas; (bar) barocórica; (zoo) zoocórica; (aut) autocóricas e (hid) hidrocória. **Sucessão Literária:** (P) pioneira; (SI) secundária inicial; (ST) secundária tardia; (C) climax. **Sucessão Proposta:** (I) iniciais; (INT) intermediária; (F) final.

FAMÍLIA/Espécie ¹	Nome vulgar	Usos	Polinização	Dispersão	Sucessional literatura	Sucessional proposto
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk	guapeva	ah, orn, ez, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, oi	zoo	ST, C	I, INT
SIMAROUBACEAE						
<i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil	mata-cachorro	ah, med, orn, ez, for, tan, mad	ap, oi, vento	zoo	SI	INT
STYRACACEAE						
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	laranginha-do-cerrado	med, orn, for, mel, tan, mad	ag, ves	bar, zoo	SI, ST	I, INT
URTICACEAE						
<i>Cecropia</i> spp. Loefl	embauba	ah, med, orn, for, mel, tan, mad	ap, am, ag, vento	zoo	P	I, INT
VOCHYSIACEAE						
<i>Qualea</i> spp Mart.	pau-terra	med, orn, ez, art, mel, tan, mad	ag, mar	ane	SI	I, INT, F
<i>Salvertia convallariaeodora</i> A. St.-Hil.	moliana	med, orn, ez, art, tan, mad	mar	ane	P	INT, F
<i>Vochysia divergens</i> Pohl	cambara	med, orn, mel, mad	ave, mor	ane	P	INT

¹ **Usos:** (ah) alimentar humano; (med) medicinal; (orn) ornamental; (ez) espécie zoocórica; (art) artesanato; (for) forrageira; (mel) melífera; (tan) taninos, resina, óleo; (mad) madeireiro. **Polinização:** (ap) abelha pequena; (am) abelha média; (ag) abelha grande; (ves) vespas; (oi) outros insetos; (mos) moscas; (bor) borboletas; (mar) mariposas; (bes) besouros; (ave) aves; (mor) morcego; (ven) vento. **Dispersão:** (ane) anemocóricas; (bar) barocórica; (zoo) zoocórica; (aut) autocóricas e (hid) hidrocória. **Sucessão Literária:** (P) pioneira; (SI) secundária inicial; (ST) secundária tardia; (C) climax. **Sucessão Proposta:** (I) iniciais; (INT) intermediária; (F) final.

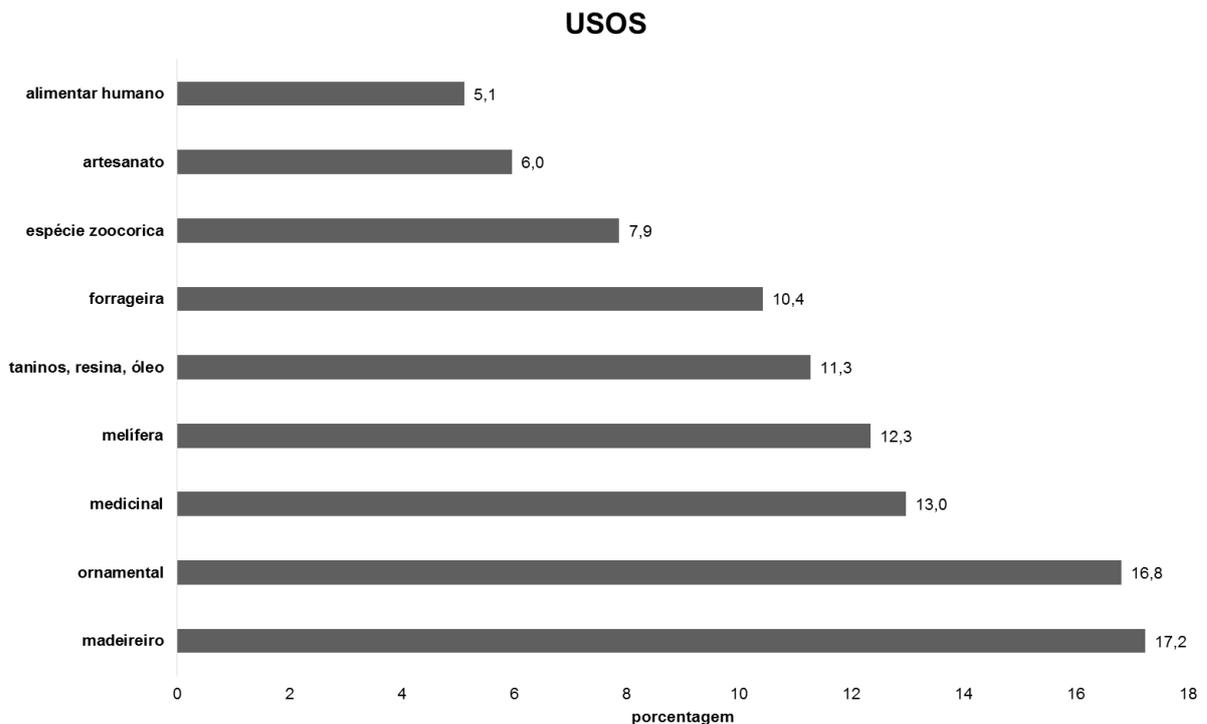
Fonte: Elaboração do próprio autor.

Os autores Maracahipes Santos *et al.* (2015) comparam a diversidade e a composição de espécies e a estrutura da vegetação de três fitofisionomias do Cerrado distintas (Cerradão, Cerrado Denso e Cerrado Típico) na transição Cerrado-Amazônia, Mato Grosso (Brasil), foram registrados 2.186 indivíduos, 91 espécies, 67 gêneros e 35 famílias no Cerradão e 2.070 indivíduos de 91 espécies, 68 gêneros e 37 famílias no Cerrado Denso. No Cerrado Típico, foram amostrados 1.690 indivíduos pertencentes a 76 espécies, 56 gêneros e 32 famílias. Estes autores confirmaram diversidade em família e espécies registradas nos fragmentos estudados.

No levantamento florístico da vegetação do entorno do Parque Municipal das Capivaras, no município de Três Lagoas-MS, foram coletados 86 espécimes vegetais distribuídas em 64 gêneros e 28 famílias. A família Fabaceae mostrou-se a mais abundante com 22 espécies, seguida por Bignoniaceae com 9 espécies, Malvaceae com 6 espécies, Malpighiaceae com 5 espécies, Sapindaceae, Poaceae, Asteraceae e Annonaceae com 4 espécies, Euphorbiaceae e Myrtaceae com 3 espécies, Solanaceae, Arecaceae, Lamiaceae e Apocinaceae com 2 espécies, e as demais famílias com apenas um representante (ANDRELLA; NETO, 2017).

O Bioma Cerrado era visto como improdutivo e sua vegetação com árvores pequenas e tortas, servia apenas para uso de lenha e carvão, mas algumas espécies têm usos consagrados pela sabedoria popular. Destacado aqui pelos usos madeireiro, medicinal e ornamental características de usos da vegetação local. As espécies arbóreas de estudo têm potencial para usos madeireiro (17,2%), ornamental (16,8%), medicinal (13%), melífera (12,3%), taninos, resina, óleo (11,3%), forrageira (10,4%), espécie zocórica (7,9%), artesanato (6,0%) e alimentar humano (5,1%) (Gráfico 1). O registro das espécies apresenta alto valor para os usos madeireiros e medicinais.

Gráfico 1. Distribuição percentual dos usos das espécies arbóreas registradas nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Confirmado assim por Durigan (2005), que há espécies consagradas por serem utilizadas para a confecção de cercas, como o vinhático-do-campo (*Plathymenia reticulata*), a candeia (*Gochnatia polymorpha*), o gonçalo-alves (*Astronium fraxinifolium*), o baru (*Dipteryx alata*) e outras que são utilizadas em marcenaria ou em outros fins mais nobres, como o jatobá (*Hymenaea stigonocarpa*), a sucupira-roxa (*Bowdichia virgilioides*), o faveiro (*Pterodon pubescens*) e a carne-de-vaca (*Roupala*

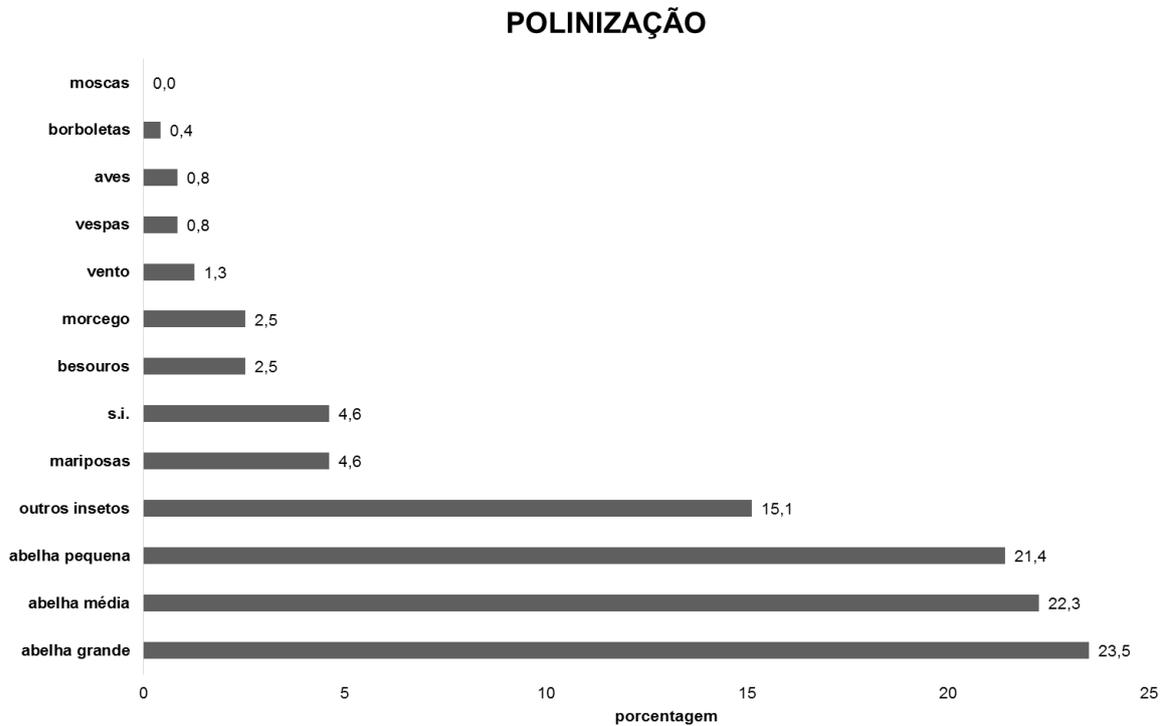
montana), entre outras. Todas estas espécies listadas pelo autor foram registradas no presente trabalho.

Na Reserva Estratégica do Exército Brasileiro, no município de Três Lagoa (MS) foi realizado estudo para conhecer o potencial da flora deste local com o levantamento florístico, que permitiu, identificar 373 espécies, distribuídas em 231 gêneros e 64 famílias. As famílias mais representadas, com 10 ou mais espécies, foram Fabaceae (58 spp.), Poaceae (24 spp.), Asteraceae (23 spp.), Euphorbiaceae (22 spp.), Myrtaceae (19 spp.), Malvaceae (18 spp.), Bignoniaceae (18 spp.), Apocynaceae (16 spp.), Malpighiaceae (15 spp.) e Rubiaceae (14 spp.). Das espécies registradas, mais de 75% apresentam algum valor econômico (NETO; CASSIOLATO; SANTOS, 2015).

O potencial produtivo apresentado pelo uso de madeira dessas espécies estudadas é devido a região ser de vegetação de Cerrado e Cerradão. A vegetação natural de Cerrado nessas áreas, ou mesmo em propriedades inteiras, pode ser manejada para a geração de benefícios diretos, além daqueles decorrentes da proteção ao solo, aos recursos hídricos e à biodiversidade, que por si só deveriam justificar a preservação (DURIGAN, 2005).

Constatou-se um maior número de espécies representadas pela síndrome de polinização por abelhas grandes (23,5%), abelhas médias (22,3%) e abelhas pequenas (21,4%) (Gráfico 2). Nas demais síndromes de polinização com exceção de outros insetos (15,1%) as porcentagens foram de zero a 4,6%. Das síndromes de polinização identificadas, destaca-se a melitofilia (polinização por abelhas, vespas e formigas) que polinizam mais da metade das espécies estudadas. 4,6% das espécies registradas não tiveram sua síndrome de polinização identificada na literatura consultada.

Gráfico 2. Distribuição percentual da síndrome de polinização das espécies arbóreas registradas nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Kageyama (2005) afirmou que como não se conhecem as interações muitas vezes complexas entre as espécies – como as de polinização, dispersão, predação e outras –, poder-se-ia estar afetando um segmento da biodiversidade que tem interação com os recursos manejados. No presente estudo, foram avaliadas as espécies arbóreas, que naturalmente ocupam o estrato superior da vegetação e a grande maioria é polinizada por polinizadores voadores, o que está de acordo com Smith (1973), que relata que a estratificação fornece “caminhos de voo” abertos para insetos, pássaros e morcegos acima e abaixo de cada estrato. A adaptação para obter flores em áreas mais abertas, facilitando assim a polinização ou dispersão de sementes por morcegos, o que sugere que a produção de áreas abertas no dossel a partir da estratificação pode ser de valor seletivo.

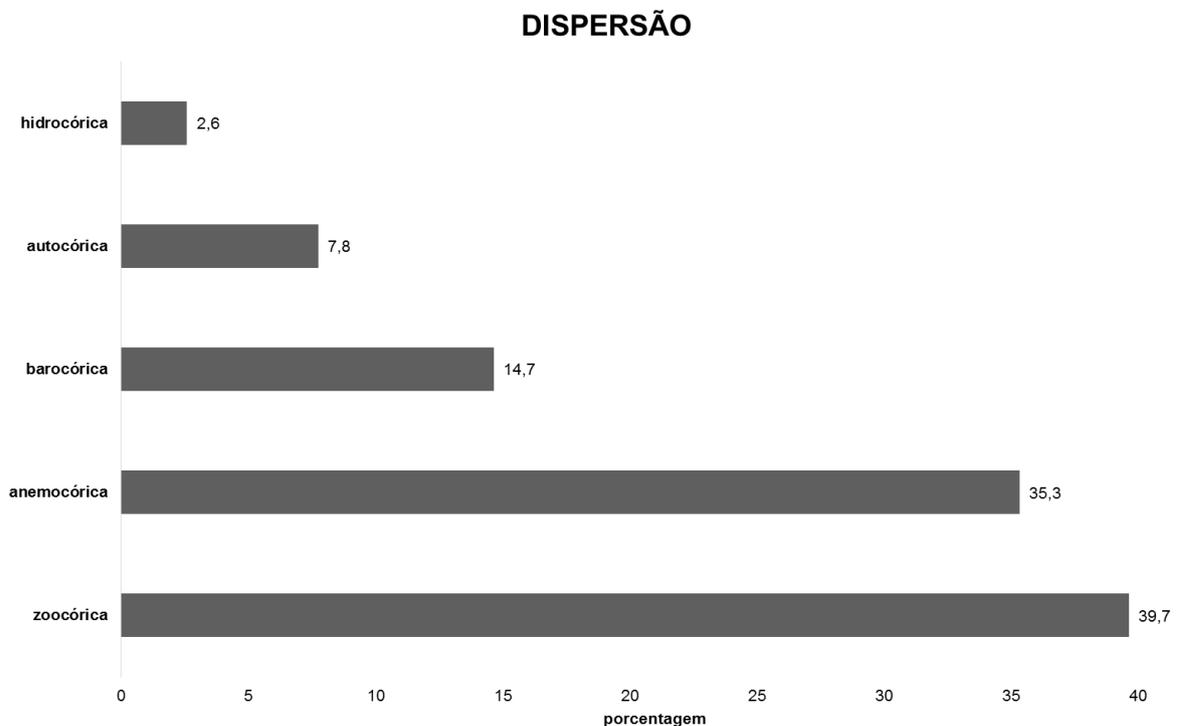
As espécies identificadas são polinizadas predominantemente por insetos, enquanto que a dispersão dos frutos ocorre por animais e pelo vento. Kinoshita *et al.* (2006) e Reis *et al.* (2012) relataram que é importante conhecer a relação das plantas e seus agentes dispersores e polinizadores para a estrutura de comunidades, uma vez que tais interações podem interferir na riqueza, abundância e distribuição espacial

das espécies. Sendo os mecanismos de polinização por insetos e a dispersão por animais e ventos estes são, essenciais na distribuição natural das espécies e na movimentação e intercâmbio de material genético dentro e fora das populações. Isto demonstra o quanto é importante a conservação destes fragmentos de Cerrado.

Segundo Reis *et al.* (2012) a predominância de polinização e dispersão realizada por animais demonstra a necessidade de estabelecer fragmentos maiores ou menores com conexões entre si. E Allenspach; Dias (2012) registraram 19 espécies de aves consumindo frutos de *Miconia albicans*, coincidindo com a estação chuvosa e que a altura das árvores foi um fator relevante na atração de aves.

A maioria das espécies apresentou síndrome de dispersão zoocórica (39,7%), anemocórica (35,3%) e barocórica (14,7%) (Gráfico 3). As síndromes de dispersão autocórica (7,8%) e hidrocórica (2,6%) manifestou percentagem baixa. Os resultados apresentados pela síndrome de dispersão eram esperados devido a seleção das espécies arbóreas para produtos não madeireiro, o que resultou em registros de um maior número de espécies atrativas a fauna.

Gráfico 3. Distribuição percentual da síndrome de dispersão das espécies arbóreas registradas nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Alguns autores citados por Yamamoto; Kinoshita; Martins, (2007) relataram que o tipo predominante de dispersão de diásporos também diferia entre os estratos verticais em florestas tropicais. Que as síndromes anemocóricas têm sido encontradas em áreas de vegetação mais aberta (DREZNER; FALL; STROMBERG, 2001; HOWE; SMALLWOOD, 1982) e nas margens das matas (OLIVEIRA; MOREIRA, 1992). E que a dispersão zoocóricas com frutos ou sementes pesadas e numerosas predominariam nos estratos mais baixos da floresta, nos quais a vida animal seria mais intensa (ROTH, 1986).

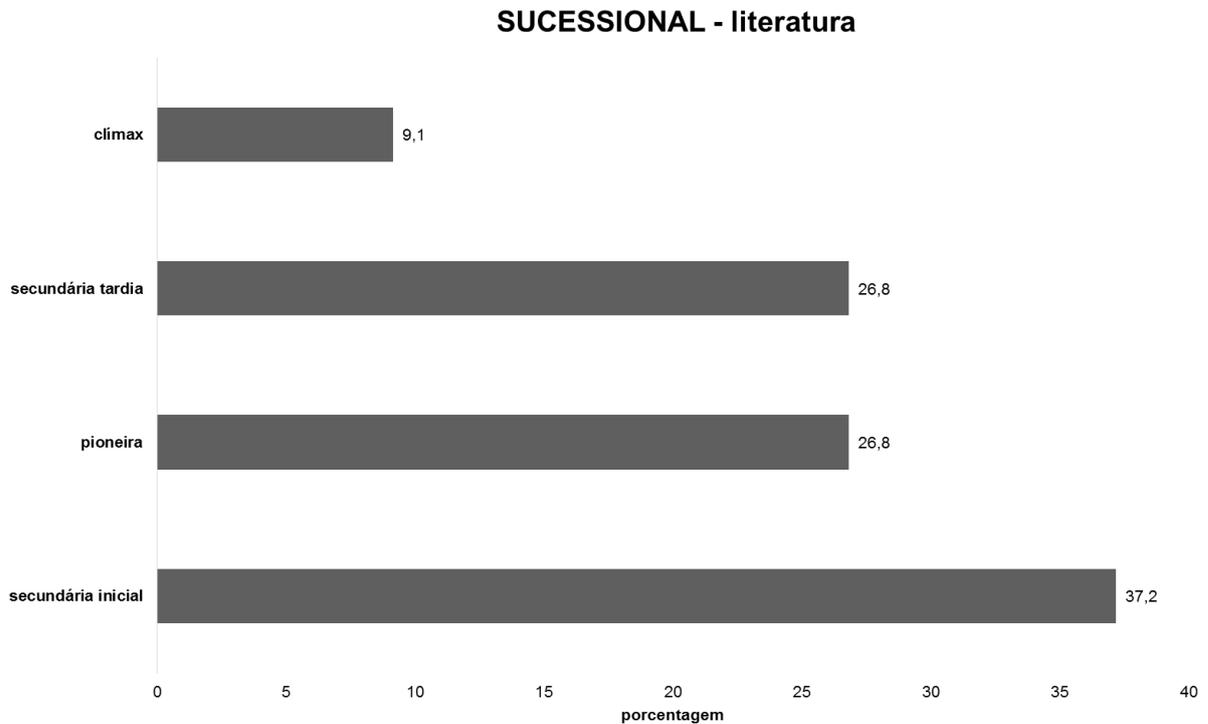
Porém, não é o que predomina nos fragmentos estudados, onde ocorreram maior quantidade de síndrome zoocórica, sendo as árvores avaliadas de porte arbóreo e também por grande quantidade de síndrome anemocoria em árvores avaliadas no interior dos fragmentos. Corroborando com o estudo Oliveira *et al.* (2018), estudando fragmento de Cerrado no sul do estado de Tocantins, registraram 2.654 indivíduos, 81 espécies, sendo 51,5% dos indivíduos enquadrados na síndrome de dispersão zoocórica, 39,6% anemocórica, 8,64% autocórica, e concluíram que as espécies zoocóricas são dominantes neste fragmento de Cerrado.

A baixa percentagem para dispersão autocórica é devido ao tipo de frutos que esta possui, sendo a maioria de fruto seco e a hidrocórica está associada à presença de água e, neste caso, a maioria dos fragmentos está em locais secos.

Quanto ao grupo sucessional pela literatura, as espécies apresentaram para secundária inicial (37,2%), secundária tardia (26,8%), pioneira (26,8%) e clímax (9,1%) (Gráfico 4). Estes resultados caracterizam os fragmentos em processo inicial de recuperação da vegetação. Pois, apresenta porcentagem alta em pioneiras e secundária inicial, características de ambientes em fase inicial de sucessão. Para o agrupamento sucessional proposto para as espécies registradas nos fragmentos verifica-se que 28,0% (inicial), 48,8% (intermediária) e 23,2% (final) (Gráfico 5). Dados que aponta uma sucessão avançada, com características de uma fitofisionomia de Cerrado para Cerradão.

O estágio sucessional e distribuição de espécies do Cerrado do campus da Universidade Estadual de Goiás, onde, a abundância de espécies como *Q. grandiflora*, *B. crassa* e interferências antrópicas no local, incluindo queimadas, indica que essa formação de Cerrado se encontra numa fase intermediária de sucessão, apresentando espécies de colonizadoras a emergentes (CARVALHO; MARQUES-ALVES, 2008).

Gráfico 4. Distribuição percentual sucessional das espécies arbóreas registradas nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS conforme consulta à literatura.

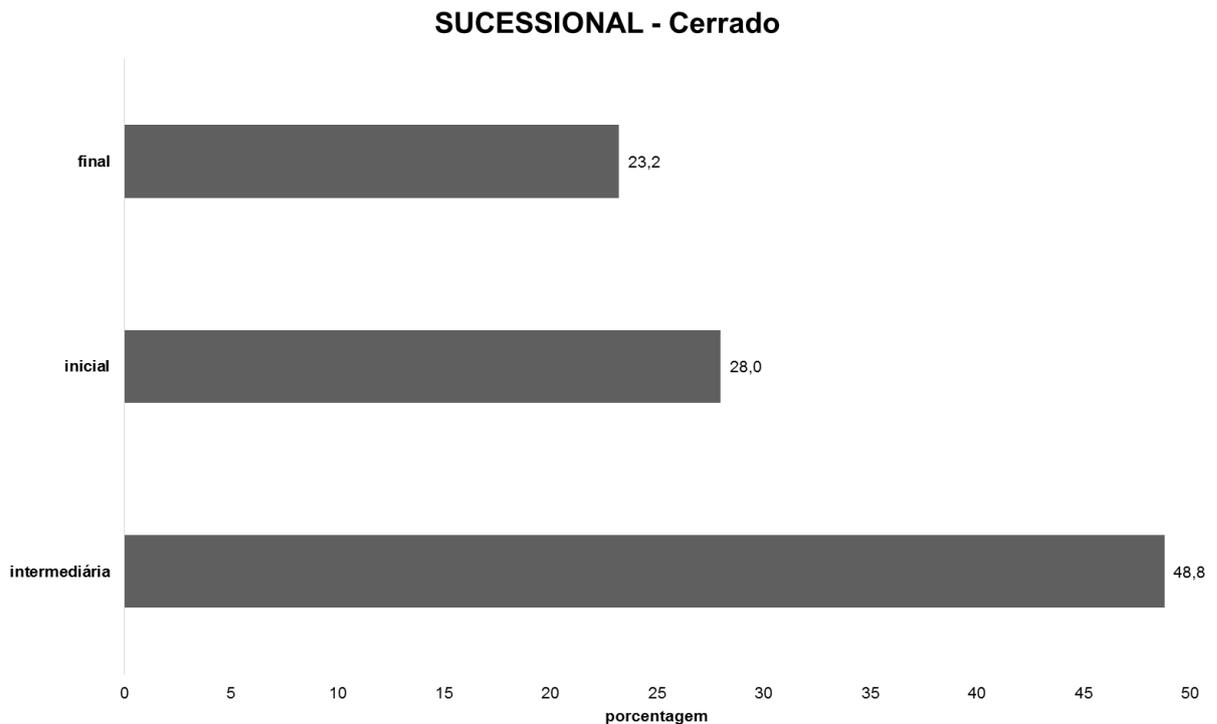


Fonte: Elaboração do próprio autor.

Estudo conduzido na cidade de Gurupi (TO), no estrato arbustivo arbóreo de três áreas de Cerrado *sensu stricto* as espécies está presente nos grupos sucessionais das pioneiras e secundárias iniciais, sendo 57,13% 62,35% e 67,18% do total de espécies, o agrupamento ecológico das espécies foi baseado em consultas a literatura especializada (FERREIRA *et al.*, 2017). Estes trabalhos corroboram com o presente estudo para a avaliação de sucessão pela literatura.

Pinheiro; Durigan (2009) confirmam que a proteção contra o fogo e a suspensão de atividades agropastoris possibilitaram uma evolução gradativa das formações abertas (campo, campo Cerrado e Cerrado típico) para outras mais fechadas (Cerrado denso e Cerradão), tendendo as primeiras ao desaparecimento, caso não ocorram novos distúrbios.

Gráfico 5. Distribuição percentual sucessional proposta para as espécies arbóreas registradas nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Para a sucessão proposta onde considerando uma avaliação *in loco* da vegetação superior, sendo estes indivíduos reprodutivos, e conforme os autores mencionam que fragmentos isolados contra fogo tendem uma evolução gradativa para formações vegetais mais fechadas, comprovada pela sucessão proposta para estes ambientes.

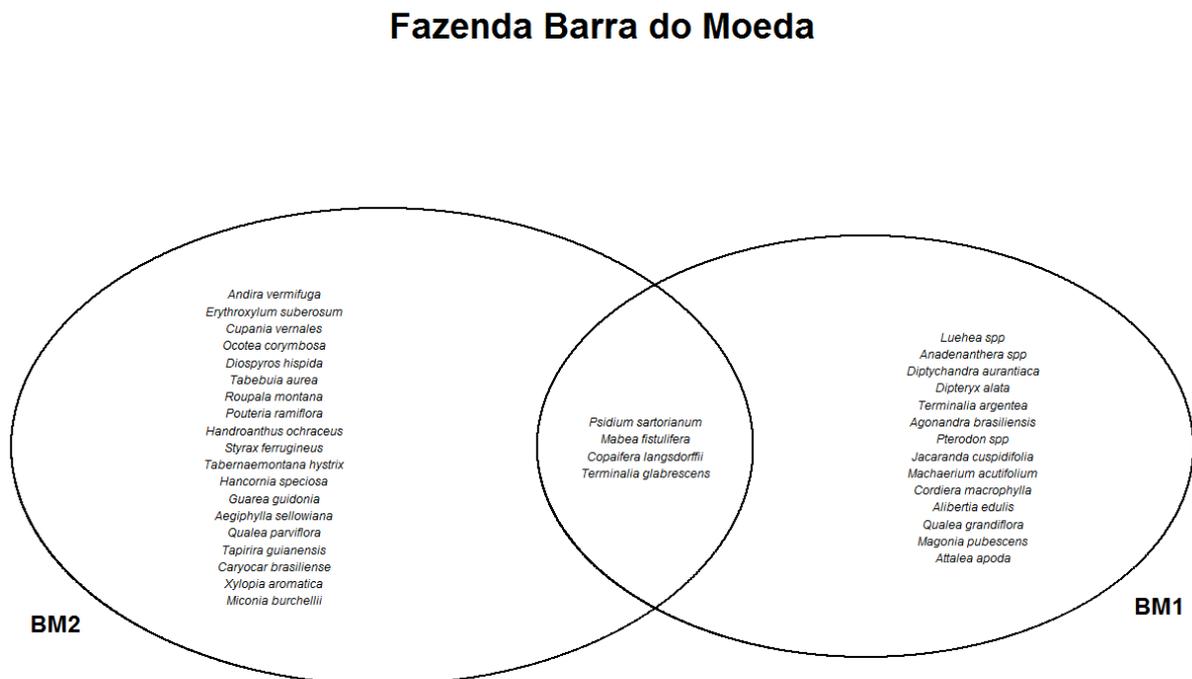
No levantamento da diversidade de espécies arbóreas por caminhamento, no fragmento da fazenda Duas Marias foram encontradas 7 famílias e 17 espécies arbóreas. Fabaceae (10); Vochysiaceae (1); Combretaceae (2); Apocynaceae (1); Bignoniaceae (1); Sapindaceae (1) e Sapotaceae (1). Na fazenda São Marcos foram identificadas 6 famílias: Fabaceae (3); Vochysiaceae (1); Annonaceae (2); Malvaceae (2); Combretaceae (1) e Proteaceae (1) e 10 espécies arbóreas (Apêndice A).

Foram identificadas 16 famílias e 28 espécies arbóreas na fazenda Rodeio. As famílias são: Vochysiaceae (2); Fabaceae (10); Malvaceae (2); Apocynaceae (2); Annonaceae (1); Combretaceae (1); Bignoniaceae (1); Sapindaceae (1); Anacardiaceae (1); Rubiaceae (1); Arecaceae (1); Euphorbiaceae (1); Lauraceae (1); Polygonaceae (1); Melastomataceae (1) e Myrtaceae (1) (Apêndice A).

As fazendas que tiveram levantamentos florísticos em mais de um fragmento, analisou-se a semelhança das espécies entre estes fragmentos pelo diagrama de *Venn*. Assim foi possível visualizar as diferenças que há entre estes fragmentos pela ocorrência das espécies comuns e exclusivas de cada local.

Na fazenda Barra do Moeda foram visitado dois fragmentos denominados de BM1 e BM2 (Figura 2). No BM1 foram identificadas 14 famílias e no BM2 19. Com base no diagrama de *Venn* da Barra do Moeda verificou que 4 espécies foram comuns aos dois fragmentos estudados nesta fazenda. Quanto às espécies exclusivas, foram identificadas 14 no BM1 e 19 no BM2.

Figura 2. Distribuição das espécies nos fragmentos da Fazenda Barra do Moeda.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Nos dois fragmentos visitados na fazenda Santa Luzia apresentaram 7 espécies comuns (Figura 3). Quanto às espécies exclusivas foram levantadas 7 no SL1 e 26 espécies no SL2. Nesta fazenda foram identificadas 10 famílias no SL1 e 22 no SL2.

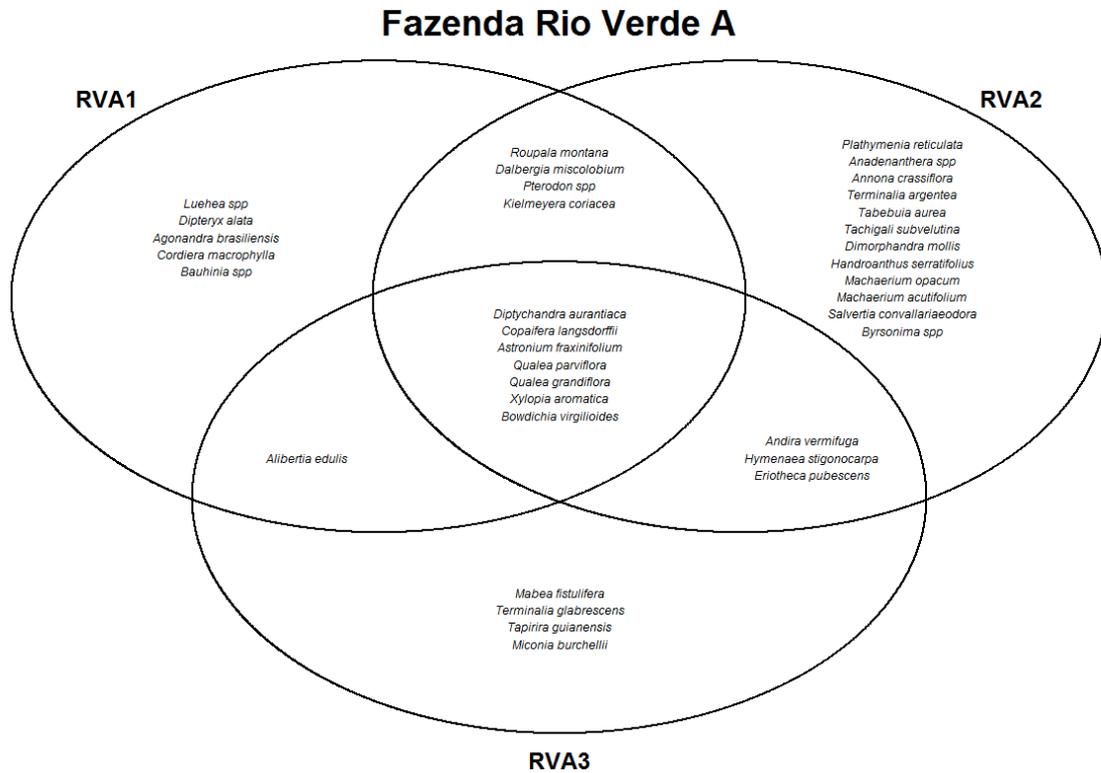
Figura 3. Distribuição das espécies nos fragmentos da Fazenda Santa Luzia.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Foram levantados três fragmentos na Rio Verde A, identificando 12 famílias no RVA1, 13 no RVA2 e 10 no RVA3 (Figura 4). Sendo, 7 espécies comuns nos três fragmentos. E entre RVA1 e RVA2 11 espécies e entre RVA1 e RVA3 8 espécies comum entre eles. Já, entre o fragmento RVA2 e RVA3 apresentaram 10 espécies comuns. Quanto às espécies exclusivas, foram identificadas 5 no RVA1, 12 no RVA2 e 4 no RVA3.

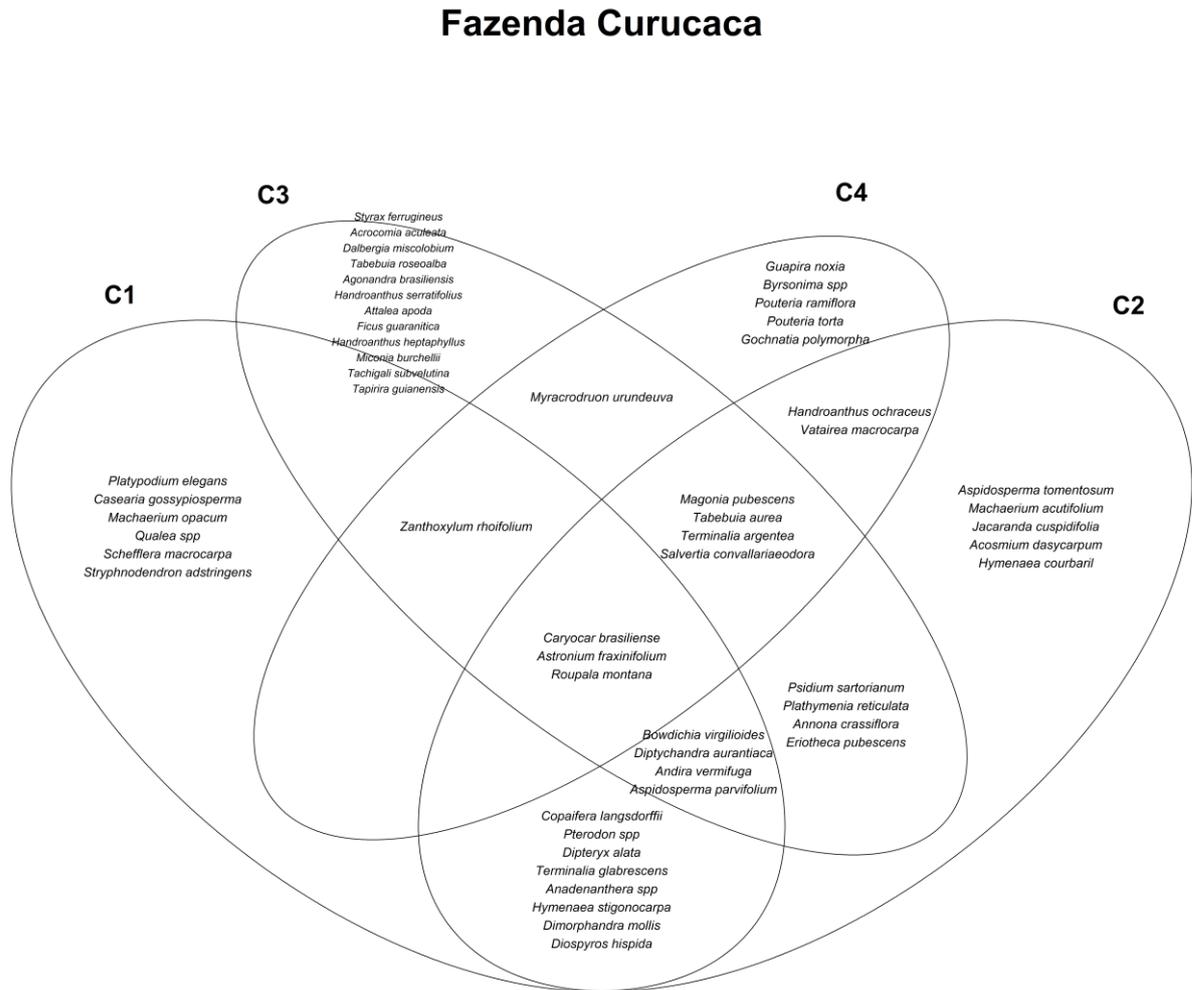
Figura 4. Distribuição das espécies nos fragmentos da Fazenda Rio Verde A.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Na fazenda Curucaca, foram estudados quatro fragmentos (Figura 5). Nestes fragmentos as famílias foram identificadas 11 no C1, 13 no C2, 18 no C3 e 13 no C4. Quanto às espécies exclusivas foram identificadas 6 no C1, 12 no C2, 5 no C3 e C4. Para as intersecções no diagrama de *Venn* da fazenda Curucaca consideradas espécies comuns entre os fragmentos, foram identificadas 15 na $C1 \cap C2$; 9 na $C4 \cap C2$; 15 na $C3 \cap C2$; 9 na $C4 \cap C3$; 1 na $C1 \cap C3 \cap C4$; 4 na $C1 \cap C3 \cap C2$; 4 na $C3 \cap C4 \cap C2$. As demais interações $C4 \cap C2 \cap C1$; $C1 \cap C3$ e $C1 \cap C4$ não apresentaram espécies comuns. Foram 3 espécies comuns aos quatro fragmentos.

Figura 5. Distribuição das espécies nos fragmentos da Fazenda Curucaca.



Fonte: Elaboração do próprio autor.

Com base nos diagramas de *Venn* dos fragmentos, de cada fazenda, verificou-se como a distribuição das espécies arbóreas ocorre entre eles. Dessa forma, é possível observar a variação destas espécies comuns e exclusivas de cada localidade. Nota-se que, essa distribuição se altera, e que de modo geral, as espécies comuns entre os fragmentos são a maioria. No entanto, cada fragmento tem suas espécies exclusivas, ou seja, possui diferenças para a composição das espécies estudadas. Carvalho; Bernacci; Coelho (2013) afirmaram que conhecer a composição florística e a estrutura da vegetação é imprescindível quando se trata da conservação da biodiversidade e das condições ambientais.

Provavelmente isto ocorra devido às diferenças de perturbação antrópica e sua intensidade ao longo do tempo. Outro fator a se considerar, é a plasticidade do Bioma

Cerrado. Deve-se considerar a localização destes fragmentos na paisagem, pois, o Cerrado abriga uma enorme variedade de formações florísticas que alteram no espaço do relevo.

A comparação de espécies arbóreas entre as fazendas foi feita por meio do índice de similaridade de Jaccard que expressa a semelhança entre ambientes, baseando-se no número de espécies comuns. A similaridade de Jaccard é um coeficiente que varia de 0 a 1, onde valores próximos de zero indica ambientes similares e próximos a 1, ambientes distintos.

O dendrograma de similaridade (Figura 6) das espécies de estudo apresenta três grupos distintos de fragmentos. Assim, constatou-se que houve relação entre a localização geográfica dos fragmentos e a formação dos grupos.

Onde, evidencia que o primeiro grupo de fragmentos constituído por C4 e C1 localizados na Fazenda Curucaca apresentam composição de espécies similares, por apresentarem coeficiente de Jaccard próximos de zero.

O segundo grupo foi formado pelos fragmentos localizados nas Fazendas Rodeio, Duas Marias, Barra do Moeda, Curucaca, Santa Luzia e Rio Verde A. Este grupo pode ser dividido em dois subgrupos: o primeiro representando os fragmentos denominados de R, DM e BM1; o segundo subgrupo foi formado pelos fragmentos C3, SL1, RVA2 e C2.

O terceiro grupo foi formado pelas fazendas Santa Maria, Rio Verde A, Barra do Moeda e Santa Luzia. Este terceiro grupo também foi dividido em dois subgrupos: o primeiro formado pelos fragmentos SM, RVA3 e RVA1 e o segundo subgrupo formado por BM2 e SL2. Este grupo é o que possui espécies arbóreas mais distintas dos demais grupos de fragmentos.

O segundo e terceiro grupo de fragmentos apresentam composição de espécies distintas dos demais fragmentos e entre eles, por apresentarem coeficiente de Jaccard acima de 0,75 e 0,90 respectivamente.

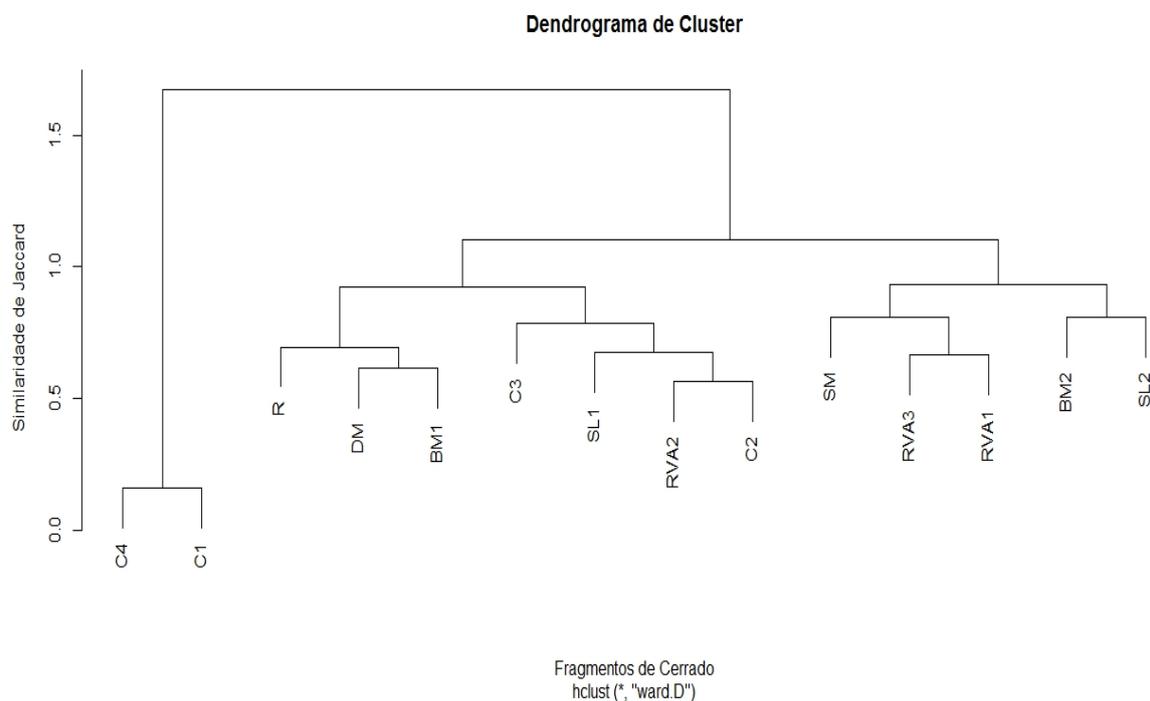
A similaridade das espécies entre todos os fragmentos está entorno de 60%, esta diferença está baseada na presença ou ausência de espécie de interesse de estudo nos fragmentos de Cerrado. O componente arbóreo entre os fragmentos apresenta a existência de padrões fitogeográficos baseados na distribuição das espécies. As diferenças indicam que as espécies se distribuírem espacialmente em mosaicos e mesmo as comunidades próximas apresentam-se florística e são estruturalmente diferenciadas. Em se tratando de espécies de Cerrado o relevo

influencia muito nesta distribuição espacial pois as características de solo e presença ou ausência de água muda toda composição florística das espécies de Cerrado.

Segundo Fernandes *et al.* (2016) as mudanças no clima e no solo que ocorrem ao longo de gradientes altitudinais influenciam na ecologia, na evolução e na geografia das espécies.

Mews *et al.* (2016) investigaram as influências individuais e combinadas de substratos, fatores climáticos e espaciais na dissimilaridade florística-estrutural entre duas fisionomias de savana na região central das savanas brasileiras e concluíram que as diferenças na abundância de espécies lenhosas foram reguladas principalmente pelas propriedades do solo e topográficas.

Figura 6. Dendrograma de análise aglomerativa das espécies florestais que ocorrem nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS, utilizando-se o coeficiente de Similaridade de Jaccard. Fazendas SM (Santa Maria); SL (Santa Luzia); C (Curucaca); RVA (Rio Verde A); BM (Barra do Moeda); DM (Duas Marias); R (Rodeio).



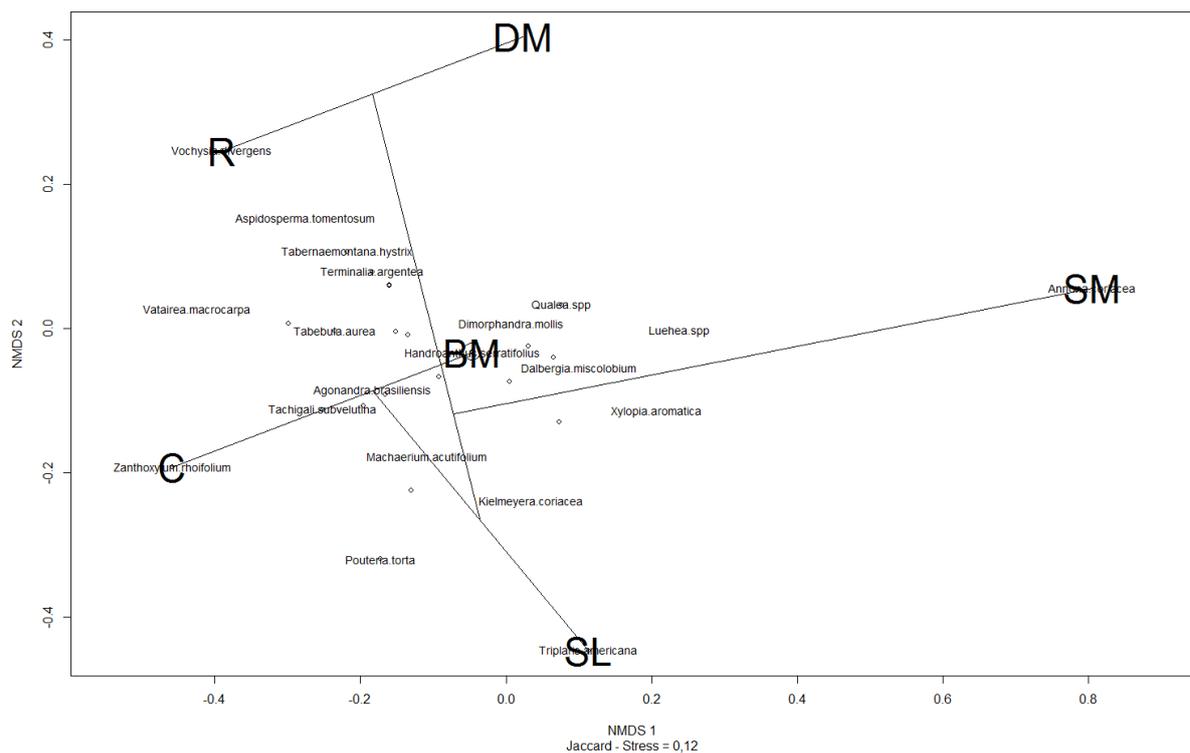
Fonte: Elaboração do próprio autor.

Para o escalonamento multidimensional não métrico (NMDS), as fazendas que possuem uma composição de espécies muito semelhantes, aparecerão próximas

umas das outras, enquanto que as fazendas que têm composições de espécies diferentes, estarão mais distantes umas das outras.

Para a ordenações de escalonamento multidimensional não-métrico (Figura 7), considerando a composição de espécies arbóreas do levantamento qualitativo, foram formados grupos para as fazendas ($stress = 0,12$). Verificou-se que algumas espécies arbóreas influenciaram na formação destes grupos, e pode-se destacar a *Annona coriacea* para a fazenda Santa Maria, *Triplaris americana* para Santa Luzia e *Vochysia divergens* para as fazendas Rodeio e Duas Marias.

Figura 7. Escalonamento multidimensional não métrico (NMDS) baseando-se na similaridade de Jaccard para a ocorrência de espécies arbóreas nas fazendas do município de Três Lagoas, MS.



C1 – Curucaca 1; C2 – Curucaca 2; C3 – Curucaca 3; C4 – Curucaca 4; DM – Duas Marias; BM1 – Barra do Moeda 1; BM2 – Barra do Moeda 2; R – Rodeio; RVA1 – Rio Verde A 1; RVA2 – Rio Verde A 2; RVA3 - Rio Verde A 3; SM – Santa Maria; SL1 – Santa Luzia 1; SL2 – Santa Luzia 2.

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Naturalmente a estrutura de famílias altera ao longo do tempo, o mesmo ocorre com as espécies, a indicar uma complexa interação de sucessão ecológica. Esta composição florística muda ao longo do tempo e espaço, conforme as condições

ambientais vão se alterando em termos de luz, material orgânico, disponibilidade de nutrientes e competição entre espécies. Batista *et al.* (2016) encontraram uma forte estrutura de dependência espacial observada entre as variáveis riqueza e diversidade de espécies em 2003 e 2014.

A grande preocupação com a fragmentação é o isolamento destes ambientes, o que desfavorece a troca de fluxo gênico que garanta a continuidade das espécies ali estabelecidas. Pelas distâncias geográficas observadas nos fragmentos florestais, dentro das fazendas pode-se considerar que estes não estão isolados, devido às curtas distâncias entre eles, que são facilmente superadas pelos polinizadores das espécies arbóreas de estudo.

Entre as fazendas pode-se considerar uma ligação entre elas. Pois estas apresentam distâncias curtas com mais de uma localidade, que garante fluxo gênico com mais de um fragmento. Claro que há também as grandes distâncias que ocorrem. Estes fragmentos podem ser considerados isolados, se for considerado apenas estas grandes distâncias. Esse isolamento poderia ser superado com um corredor ecológico eficiente que garanta o fluxo gênico por mamíferos ou aves de voo longo. Outro ponto de vista, é o estabelecimento das APP e Reservas Legais, exigidos por lei. Sendo estes mantidos, respeitando os critérios de conservação, formam um mosaico de fragmentos conectados na paisagem que servem, de deslocamento entre os fragmentos, garantindo o fluxo gênico entre estes fragmentos de longas distâncias.

Uma alternativa para promover o fluxo gênico entre os remanescentes florestais do Pontal do Paranapanema segundo Martins *et al.* (2008) seria o estabelecimento de sistemas agroflorestais pelos agricultores assentados, os quais atuariam como trampolins ecológicos, favorecendo a dispersão de pólen e sementes entre fragmentos.

Conforme Kageyama (2005), um parâmetro importante a ser destacado, com importância futura para o manejo, é o de fluxo gênico entre indivíduos remanescentes pós-manejo, considerando que esses padrões variam em função do tipo de polinizador e, por conseguinte, pela distância de voo dos vetores de pólen e sementes. A maioria das espécies arbóreas tropicais exige polinizadores especializados para a produção de sementes, fazendo com que esse parâmetro deva ser considerado essencial no manejo da floresta tropical. Porém, o mesmo ainda não foi adequadamente incorporado pelos manejadores e nem pelos certificadores do manejo.

O grande desafio do Brasil até 2030 é de recuperar cerca de 22 milhões de hectares de florestas, compromissos assumidos internacionalmente nas convenções de biodiversidade e clima. Neste contexto, os fragmentos florestais são uma fonte essencial de germoplasma para recuperação destas áreas. Estima-se que, cerca de 11 milhões de hectares sejam de áreas de Reserva Legal para serem recuperados.

Entre as 89 espécies registradas, 20 apresentaram as maiores frequências, contribuindo com 50,86% da representatividade de espécies (Tabela 4). Estas espécies sugerem uma maior similaridade entre os fragmentos estudados, por serem de maior ocorrência, representando um bom indicativo de uso para coleta de sementes.

As vinte espécies de maior ocorrência (Figura 4) foram as *Copaifera langsdorffii*; *Qualea* spp.; *Roupala montana*; *Andira vermífuga*; *Astronium fraxinifolium*; *Diptychandra aurantiaca*; *Eriotheca pubescens*; *Magonia pubescens*; *Terminalia argentea*; *Anadenanthera* spp.; *Caryocar brasiliense*; *Dimorphandra mollis*; *Pterodon* spp.; *Tabebuia aurea*; *Terminalia glabrescens*; *Bowdichia virgilioides*; *Dipteryx alata*; *Handroanthus ochraceus*; *Hymenaea stigonocarpa*; *Xylopia aromática*; *Byrsonima crassa*, que juntas representam 50,86% do total da frequência acumulada das espécies registradas nos fragmentos de Cerrado no Município de Três Lagoas, MS.

Tabela 4. Ocorrências das espécies arbóreas identificadas nos fragmentos no município de Três Lagoas, MS.

Conta	Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
1	<i>Copaifera langsdorffii</i>	10	3,44	3,44
2	<i>Qualea</i> spp	9	3,09	6,53
3	<i>Roupala montana</i>	9	3,09	9,62
4	<i>Andira vermífuga</i>	8	2,75	12,37
5	<i>Astronium fraxinifolium</i>	8	2,75	15,12
6	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	8	2,75	17,87
7	<i>Eriotheca pubescens</i>	8	2,75	20,62
8	<i>Magonia pubescens</i>	8	2,75	23,37
9	<i>Terminalia argentea</i>	8	2,75	26,12
10	<i>Anadenanthera</i> spp	7	2,41	28,52
11	<i>Caryocar brasiliense</i>	7	2,41	30,93
12	<i>Dimorphandra mollis</i>	7	2,41	33,33
13	<i>Pterodon</i> spp	7	2,41	35,74

Conta	Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
14	<i>Tabebuia aurea</i>	7	2,41	38,14
15	<i>Terminalia glabrescens</i>	7	2,41	40,55
16	<i>Bowdichia virgilioides</i>	6	2,06	42,61
17	<i>Dipteryx alata</i>	6	2,06	44,67
18	<i>Handroanthus ochraceus</i>	6	2,06	46,74
19	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	6	2,06	48,80
20	<i>Xylopia aromatica</i>	6	2,06	50,86
21	<i>Mabea fistulifera</i>	5	1,72	52,58
22	<i>Machaerium acutifolium</i>	5	1,72	54,30
23	<i>Plathymenia reticulata</i>	5	1,72	56,01
24	<i>Psidium sartorianum</i>	5	1,72	57,73
25	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	5	1,72	59,45
26	<i>Tapirira guianensis</i>	5	1,72	61,17
27	<i>Alibertia edulis</i>	4	1,37	62,54
28	<i>Attalea apoda</i>	4	1,37	63,92
29	<i>Dalbergia miscolobium</i>	4	1,37	65,29
30	<i>Miconia burchellii</i>	4	1,37	66,67
31	<i>Pouteria ramiflora</i>	4	1,37	68,04
32	<i>Vatairea macrocarpa</i>	4	1,37	69,42
33	<i>Agonandra brasiliensis</i>	3	1,03	70,45
34	<i>Annona crassiflora</i>	3	1,03	71,48
35	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	3	1,03	72,51
36	<i>Byrsonima</i> spp	3	1,03	73,54
37	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	3	1,03	74,57
38	<i>Kielmeyera coriacea</i>	3	1,03	75,60
39	<i>Luehea</i> spp	3	1,03	76,63
40	<i>Machaerium opacum</i>	3	1,03	77,66
41	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	3	1,03	78,69
42	<i>Pouteria torta</i>	3	1,03	79,73
43	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	1,03	80,76
44	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	2	0,69	81,44
45	<i>Cordia macrophylla</i>	2	0,69	82,13
46	<i>Diospyros hispida</i>	2	0,69	82,82
47	<i>Gochnatia polymorpha</i>	2	0,69	83,51
48	<i>Guapira noxia</i>	2	0,69	84,19
49	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	2	0,69	84,88
50	<i>Hymenaea courbaril</i>	2	0,69	85,57
51	<i>Styrax ferrugineus</i>	2	0,69	86,25
52	<i>Tabernaemontana hystrix</i>	2	0,69	86,94
53	<i>Tachigali subvelutina</i>	2	0,69	87,63
54	<i>Acosmium dasycarpum</i>	1	0,34	87,97
55	<i>Acrocomia aculeata</i>	1	0,34	88,32
56	<i>Aegiphylla sellowiana</i>	1	0,34	88,66

Conta	Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
57	<i>Annona coriacea</i>	1	0,34	89,00
58	<i>Apuleia leiocarpa</i>	1	0,34	89,35
59	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	1	0,34	89,69
60	<i>Bauhinia</i> spp	1	0,34	90,03
61	<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,34	90,38
62	<i>Cecropia</i> spp	1	0,34	90,72
63	<i>Cedrella fissilis</i>	1	0,34	91,07
64	<i>Coccoloba mollis</i>	1	0,34	91,41
65	<i>Cordia glabrata</i>	1	0,34	91,75
66	<i>Cordia trichotoma</i>	1	0,34	92,10
67	<i>Croton urucurana</i>	1	0,34	92,44
68	<i>Cupania vernaes</i>	1	0,34	92,78
69	<i>Erythroxylum suberosum</i>	1	0,34	93,13
70	<i>Ficus guaranitica</i>	1	0,34	93,47
71	<i>Gallesia integrifolia</i>	1	0,34	93,81
72	<i>Genipa americana</i>	1	0,34	94,16
73	<i>Guarea guidonia</i>	1	0,34	94,50
74	<i>Guatteria australis</i>	1	0,34	94,85
75	<i>Hancornia speciosa</i>	1	0,34	95,19
76	<i>Handroanthus serratifolius</i>	1	0,34	95,53
77	<i>Inga</i> spp	1	0,34	95,88
78	<i>Ocotea corymbosa</i>	1	0,34	96,22
79	<i>Ocotea puberula</i>	1	0,34	96,56
80	<i>Peltophorum dubium</i>	1	0,34	96,91
81	<i>Platypodium elegans</i>	1	0,34	97,25
82	<i>Pseudobombax</i> spp	1	0,34	97,59
83	<i>Pterogyne nitens</i>	1	0,34	97,94
84	<i>Schefflera macrocarpa</i>	1	0,34	98,28
85	<i>Simarouba versicolor</i>	1	0,34	98,63
86	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	1	0,34	98,97
87	<i>Tabebuia roseoalba</i>	1	0,34	99,31
88	<i>Triplaris americana</i>	1	0,34	99,66
89	<i>Vochysia divergens</i>	1	0,34	100,00
TOTAL		291	100,00	

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Para Maracahipes Santos *et al.* (2015), as espécies mais importantes estruturalmente no Cerradão foram *Myrcia splendens*, *Pterodon pubescens*, *Xylopia sericea*, *Roupala montana*, *Syagrus comosa*, *Emmotum nitens*, *Mezilaurus crassiramea*, *Pouteria ramiflora*, *Qualea grandiflora* e *Tachigali vulgaris* (53,6% do total). No Cerrado denso, as espécies mais importantes foram *E. nitens*, *Mouriri*

elliptica, *S. comosa*, *M. splendens*, *R. montana*, *P. ramiflora*, *X. sericea*, *Myrcia multiflora*, *Bowdichia virgilioides*, e *M. crassiramea* (50,9% do total), enquanto que no Cerrado típico, eles eram *S. comosa*, *Davilla elliptica*, *Qualea parviflora*, *M. crassiramea*, *Byrsonima verbascifolia*, *Myrcia rimosa*, *Eugenia dysenterica*, *Byrsonima coccolobifolia* e *Curatella americana* (49,4% do total).

Carvalho; Marques-Alves (2008) investigaram a estrutura de uma vegetação de Cerrado no campus da Universidade Estadual de Goiás, onde, *Qualea grandiflora* foi uma das espécies mais abundantes, característica de Cerrado *sensu stricto*.

Com base nas vinte espécies mais abundantes registradas os autores Brasil (2007) relataram que as espécies arbóreas mais frequentes no Cerradão são *Copaifera langsdorffii*; *Magonia pubescens*; *Xylopia aromática*. E as espécies normalmente encontradas conforme Ratter *et al.*, (1978) e Rizzini; Heringer, (1962) são *Qualea* spp; *Dimorphandra mollis*; *Pterodon* spp.; *Bowdichia virgilioides*.

As espécies *Copaifera langsdorffii*; *Anadenanthera colubrina*; *Handroanthus chrysotrichus*; *Hymenaea stigonocarpa*; *Myracrodruon urundeuva* e muitas outras que se restringiam às florestas de-galeria no Cerrado, ao atingirem o planalto subtropical, com chuvas bem-distribuídas e temperatura média de 18° C, passaram a dominar a paisagem (IBGE, 2012).

Abadia *et al.* (2018), estudando o Cerrado brasileiro em dois substratos, um em solos rochosos, conhecidos como Cerrado Rochoso, e a outra localizada em terrenos planos com solos profundos, conhecidos como Cerrado Típico, concluíram que seus resultados têm implicações importantes para a conservação da flora lenhosa da zona de transição Cerrado, dada a evidência da ocorrência de floras ricas e complementares nos solos rochosos e solos profundos, bem como a ocorrência de espécies preferencialmente ou exclusivamente em cada um dos substratos avaliados.

E com a previsão de crescimento dos *commodities* em área de Cerrado, aumentará o desmatamento, tendo, uma perspectiva de extinção de mais de 480 espécies endêmicas de plantas - mais de três vezes de todas as extinções de plantas documentadas desde o ano 1500 (STRASSBURG *et al.*, 2017).

Portanto, os fragmentos de Cerrado são uma fonte imensurável para produção de sementes para recuperação de ambientes degradados, sem valorizar os serviços ecossistêmicos que estes mantem em relação a conservação dos corpos d'água e proteção para a fauna.

Carnevali *et al.* (2016) verificaram que as espécies *Maclura tinctoria*, *Myracrodruon urundeuva*, *Cedrela odorata*, *Peltophorum dubium* e *Anadenanthera colubrina* apresentaram potencial para recomposição da cobertura florestal da pastagem degradada, por apresentarem alta taxa de sobrevivência (100%).

Conforme colocam Pereira; Venturoli; Carvalho, (2011) as espécies *Handroanthus impetiginosus* e *Handroanthus serratifolius*, *Cedrela fissilis* e *Hymenaea courbaril* são as mais importantes espécies madeireiras do Cerrado e da Floresta Estacional e algumas das melhores do Brasil.

Algumas espécies registradas na Tabela 4 poderão ou já apresentam usos consagrados na arborização como *Tabebuia aurea*, *Tabebuia roseoalba*, *Triplaris americana*; como alimento *Cariocar brasiliense*, *Acrocomia aculeata*, *Dipteryx alata*, *Genipa americana*, *Pouteria ramiflora*, *Pouteria torta* e as *Annona crassiflora* e *Annona coriacea*.

Há espécies de rápido crescimento, com potencial para serem plantadas para produção de madeira ou carvão, que são o *Anadenanthera* spp., *Pterogyne nitens*, *Terminalia argentea* e *T. glabrescens*.

A maioria destas espécies apresenta mais de uma utilidade ou potencialidade conforme apresentado na Tabela 3, possuem usos utilizados na medicina e medicina popular, na indústria farmacêutica e de cosméticos. São fontes produtoras de fibras, resinas, óleos, tanino e material para confecção de artesanato; e como recurso para melhoramento de espécies cultivadas comercialmente, de gêneros como *Annona*, *Dioscorea* (PEREIRA; VENTUROLI; CARVALHO, 2011).

Neste sentido, os fragmentos estudados no município de Três Lagoas são fonte de propágulos para recuperação de áreas em ambientes de Cerrado como na Floresta Estacional Semidecidual por apresentarem espécies produtoras de sementes com potencial de germinação e sobrevivência. Por isso, buscar a composição de espécies mais apropriada a cada ambiente que se pretenda restaurar é de grande importância (ASSIS *et al.*, 2013).

5.2 Fragmentos de Cerrado Curucaca: dentrometria

As oito espécies de maior ocorrência no fragmento da Curucaca 1 foram: *Copaifera langsdorffii*; *Pterodon* spp.; *Dipteryx alata*; *Terminalia glabrescens*; *Anadenanthera* spp.; *Platypodium elegans*; *Hymenaea stigonocarpa* e *Zanthoxylum rhoifolium*. Estas espécies estão contribuindo com 91,59% da representatividade de espécies registradas (Tabela 5).

Foram registradas 22 espécies arbóreas e 345 indivíduos com potencial para produção de produtos não madeireiros e madeireiro.

Tabela 5. Ocorrências das espécies arbóreas no fragmentos Curucaca 1.

Conta	Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
1	<i>Copaifera langsdorffii</i>	94	27,25	27,25
2	<i>Pterodon</i> spp.	80	23,19	50,43
3	<i>Dipteryx alata</i>	58	16,81	67,25
4	<i>Terminalia glabrescens</i>	46	13,33	80,58
5	<i>Anadenanthera</i> spp.	12	3,48	84,06
6	<i>Platypodium elegans</i>	11	3,19	87,25
7	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	8	2,32	89,57
8	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	7	2,03	91,59
9	<i>Bowdichia virgilioides</i>	5	1,45	93,04
10	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	5	1,45	94,49
11	<i>Caryocar brasiliense</i>	4	1,16	95,65
12	<i>Andira vermifuga</i>	3	0,87	96,52
13	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	3	0,87	97,39
14	<i>Astronium fraxinifolium</i>	1	0,29	97,68
15	<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	0,29	97,97
16	<i>Dimorphandra mollis</i>	1	0,29	98,26
17	<i>Diospyros hispida</i>	1	0,29	98,55
18	<i>Machaerium opacum</i>	1	0,29	98,84
19	<i>Qualea</i> spp.	1	0,29	99,13
20	<i>Roupala montana</i>	1	0,29	99,42
21	<i>Schefflera macrocarpa</i>	1	0,29	99,71
22	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	1	0,29	100,00
Total		345	100	

Fonte: Elaboração do próprio autor.

São apresentados na Tabela 6 os diâmetros médios das espécies registradas no fragmento da Curucaca 1, que variam de 8,66 a 41,86 cm.

A maioria das espécies de maior ocorrência também apresentou os maiores diâmetros.

Tabela 6. Diâmetro médio das espécies no fragmento Curucaca 1.

Espécies	DAP (cm)
<i>Pterodon</i> spp.	41,86
<i>Anadenanthera</i> spp.	35,07
<i>Machaerium opacum</i>	32,79
<i>Terminalia glabrescens</i>	32,42
<i>Copaifera langsdorffii</i>	31,12
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	28,89
<i>Dipteryx alata</i>	27,87
<i>Bowdichia virgilioides</i>	27,44
<i>Caryocar brasiliense</i>	25,31
<i>Astronium fraxinifolium</i>	23,55
<i>Qualea</i> spp.	22,92
<i>Platypodium elegans</i>	22,74
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	21,54
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	20,14
<i>Andira vermifuga</i>	17,72
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	17,62
<i>Diospyros hispida</i>	15,98
<i>Casearia gossypiosperma</i>	15,60
<i>Stryphnodendron adstringens</i>	15,28
<i>Dimorphandra mollis</i>	13,05
<i>Schefflera macrocarpa</i>	12,92
<i>Roupala montana</i>	8,66

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Otoni *et al.* (2013) verificaram a existência de variações na composição e distribuição das espécies arbóreas em virtude das características do solo, em um fragmento de cerradão distrófico. A riqueza amostrada encontrada foi de 92 espécies, 36 famílias e 74 gêneros, destacando *Erythroxylum*, *Byrsonima*, *Myrcia* e *Qualea*. As espécies *Magonia pubescens*, *Terminalia argentea*, *Annona crassiflora*, *Eugenia dysenterica* e *Xylopia aromatica* apresentaram-se distribuídas sob gradiente em função de variáveis ambientais.

No fragmento Curucaca 2 foram registradas 30 espécies e 354 indivíduos, destes, 13 espécies representam 91,24% do total de espécies registradas neste fragmento (Tabela 7). As espécies de maior ocorrência foram: *Pterodon* spp.; *Copaifera langsdorffii*; *Anadenanthera* spp.; *Terminalia glabrescens*; *Dipteryx alata*; *Diptychandra aurantiaca*; *Astronium fraxinifolium*; *Aspidosperma tomentosum*; *Handroanthus ochraceus*; *Psidium sartorianum*; *Aspidosperma parvifolium*; *Bowdichia virgilioides* e *Magonia pubescens*.

Tabela 7. Ocorrências das espécies arbóreas no fragmentos Curucaca 2.

Conta	Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
1	<i>Pterodon</i> spp.	93	26,27	26,27
2	<i>Copaifera langsdorffii</i>	47	13,28	39,55
3	<i>Anadenanthera</i> spp.	32	9,04	48,59
4	<i>Terminalia glabrescens</i>	30	8,47	57,06
5	<i>Dipteryx alata</i>	26	7,34	64,41
6	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	22	6,21	70,62
7	<i>Astronium fraxinifolium</i>	15	4,24	74,86
8	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	14	3,95	78,81
9	<i>Handroanthus ochraceus</i>	11	3,11	81,92
10	<i>Psidium sartorianum</i>	10	2,82	84,75
11	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	9	2,54	87,29
12	<i>Bowdichia virgilioides</i>	8	2,26	89,55
13	<i>Magonia pubescens</i>	6	1,69	91,24
14	<i>Roupala montana</i>	5	1,41	92,66
15	<i>Machaerium acutifolium</i>	3	0,85	93,50
16	<i>Plathymenia reticulata</i>	3	0,85	94,35
17	<i>Caryocar brasiliense</i>	2	0,56	94,92
18	<i>Dimorphandra mollis</i>	2	0,56	95,48
19	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	2	0,56	96,05
20	<i>Tabebuia aurea</i>	2	0,56	96,61
21	<i>Terminalia argentea</i>	2	0,56	97,18
22	<i>Vatairea macrocarpa</i>	2	0,56	97,74
23	<i>Acosmium dasycarpum</i>	1	0,28	98,02
24	<i>Andira vermifuga</i>	1	0,28	98,31
25	<i>Annona crassiflora</i>	1	0,28	98,59
26	<i>Diospyros hispida</i>	1	0,28	98,87
27	<i>Eriotheca pubescens</i>	1	0,28	99,15
28	<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,28	99,44
29	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	1	0,28	99,72
30	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	1	0,28	100,00
TOTAL		354	100	

Fonte: Elaboração do próprio autor.

A variação média do diâmetro das espécies registradas na Curucaca 2 variaram de 9,61 a 39,47 cm (Tabela 8). Tendo os maiores diâmetros para as espécies *Salvertia convallariaeodora*; *Eriotheca pubescens* e *Anadenanthera* spp. Para este fragmento apenas *Anadenanthera* spp. tem o maior diâmetro entre as de espécies de maior ocorrência.

Tabela 8. Diâmetro médio das espécies no fragmento Curucaca 2.

Espécies	DAP (cm)
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	39,47
<i>Eriotheca pubescens</i>	35,01
<i>Anadenanthera</i> spp.	30,72
<i>Pterodon</i> spp.	29,54
<i>Bowdichia virgilioides</i>	27,20
<i>Terminalia glabrescens</i>	24,26
<i>Annona crassiflora</i>	24,19
<i>Hymenaea courbaril</i>	24,06
<i>Dipteryx alata</i>	22,81
<i>Machaerium acutifolium</i>	22,49
<i>Copaifera langsdorffii</i>	22,37
<i>Handroanthus ochraceus</i>	22,03
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	21,76
<i>Magonia pubescens</i>	21,65
<i>Tabebuia aurea</i>	21,17
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	20,99
<i>Andira vermifuga</i>	20,05
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	19,66
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	18,30
<i>Vatairea macrocarpa</i>	17,98
<i>Acosmium dasycarpum</i>	17,83
<i>Astronium fraxinifolium</i>	16,86
<i>Diospyros hispida</i>	16,55
<i>Caryocar brasiliense</i>	15,92
<i>Terminalia argentea</i>	14,51
<i>Plathymenia reticulata</i>	14,38
<i>Roupala montana</i>	14,23
<i>Dimorphandra mollis</i>	13,40
<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	11,46
<i>Psidium sartorianum</i>	9,61

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Verificou-se que há apenas uma troca de posições de algumas espécies entre o fragmentos da Curucaca 1 e Curucaca 2, sendo que 15 espécies foram as comuns entre estes dois fragmentos, conforme diagrama de Venn (Figura 5) e as mais frequentes em ambos, sendo: *Anadenanthera* spp.; *Pterodon* spp.; *Terminalia glabrescens*; *Dipteryx alata*; *Copaifera langsdorffii*; *Diospyros hispida*; *Dimorphandra mollis* e *Hymenaea stigonocarpa*.

No fragmento Curucaca 3 as espécies *Caryocar brasiliense*; *Salvertia convallariaeodora*; *Tabebuia aurea*; *Roupala montana*; *Psidium sartorianum*; *Annona crassiflora*; *Astronium fraxinifolium*; *Styrax ferrugineus*; *Acrocomia aculeata*; *Bowdichia virgilioides* e *Terminalia argentea* são as de maior ocorrência no fragmento Curucaca 3 (Tabela 9).

Tabela 9. Ocorrências das espécies arbóreas no fragmentos Curucaca 3.

Conta	Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
1	<i>Caryocar brasiliense</i>	41	15,19	15,19
2	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	36	13,33	28,52
3	<i>Tabebuia aurea</i>	33	12,22	40,74
4	<i>Roupala montana</i>	27	10,00	50,74
5	<i>Psidium sartorianum</i>	25	9,26	60,00
6	<i>Annona crassiflora</i>	19	7,04	67,04
7	<i>Astronium fraxinifolium</i>	18	6,67	73,70
8	<i>Styrax ferrugineus</i>	13	4,81	78,52
9	<i>Acrocomia aculeata</i>	10	3,70	82,22
10	<i>Bowdichia virgilioides</i>	9	3,33	85,56
11	<i>Terminalia argentea</i>	6	2,22	87,78
12	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	5	1,85	89,63
13	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	4	1,48	91,11
14	<i>Dalbergia miscolobium</i>	3	1,11	92,22
15	<i>Tabebuia roseoalba</i>	3	1,11	93,33
16	<i>Agonandra brasiliensis</i>	2	0,74	94,07
17	<i>Andira vermifuga</i>	2	0,74	94,81
18	<i>Handroanthus serratifolius</i>	2	0,74	95,56
19	<i>Plathyenia reticulata</i>	2	0,74	96,30
20	<i>Attalea apoda</i>	1	0,37	96,67
21	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	1	0,37	97,04
22	<i>Eriotheca pubescens</i>	1	0,37	97,41
23	<i>Ficus guaranitica</i>	1	0,37	97,78
24	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	1	0,37	98,15
25	<i>Magonia pubescens</i>	1	0,37	98,52
26	<i>Miconia burchellii</i>	1	0,37	98,89
27	<i>Tachigali subvelutina</i>	1	0,37	99,26
28	<i>Tapirira guianensis</i>	1	0,37	99,63
29	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	0,37	100,00
TOTAL		270	100,00	

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Do total de indivíduos amostrados 270, onze espécies das 29 registradas, representam 87,78% dos maiores DAP. O maior diâmetro médio obtido foi da espécime *Eriotheca pubescens* com 46,47cm e o menor diâmetro médio de 8,68 cm da espécime *Psidium sartorianum* (Tabela 10).

Tabela 10. Diâmetro médio das espécies no fragmento Curucaca 3.

Espécies	DAP (cm)
<i>Eriotheca pubescens</i>	46,47
<i>Bowdichia virgilioides</i>	25,44
<i>Terminalia argentea</i>	25,01
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	24,99
<i>Ficus guaranitica</i>	24,51
<i>Miconia burchellii</i>	22,60
<i>Andira vermifuga</i>	22,12
<i>Acrocomia aculeata</i>	19,96
<i>Caryocar brasiliense</i>	19,57
<i>Magonia pubescens</i>	17,70
<i>Plathyenia reticulata</i>	16,90
<i>Tachigali subvelutina</i>	16,65
<i>Roupala montana</i>	15,50
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	14,82
<i>Attalea apoda</i>	14,80
<i>Annona crassiflora</i>	14,72
<i>Styrax ferrugineus</i>	14,57
<i>Tabebuia roseoalba</i>	14,27
<i>Dalbergia miscolobium</i>	13,91
<i>Tapirira guianensis</i>	13,69
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	13,69
<i>Tabebuia aurea</i>	13,17
<i>Astronium fraxinifolium</i>	13,12
<i>Diptychandra aurantiaca</i>	12,10
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	11,62
<i>Handroanthus serratifolius</i>	11,46
<i>Agonandra brasiliensis</i>	11,30
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	9,99
<i>Psidium sartorianum</i>	8,68

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Saporetto Jr; Meira Neto; Almado (2003) avaliaram florística e fitossociologicamente uma área de Cerrado *sensu stricto* e amostraram todos os indivíduos lenhosos vivos com circunferência do caule ao nível do solo igual ou maior

que 10cm. Foram amostrados 1.339 indivíduos, sendo a composição florística constituída por 85 espécies. As espécies que apresentaram o maior valor de importância foram *Xylopia aromatica*, *Myrcia língua*, *Caryocar brasiliense*, *Eugenia dysenterica*, *Byrsonima intermedia* e *Brosimum gaudichaudii*. Os autores acrescentam que a estrutura do Cerrado *sensu stricto* avaliado mostra um grau de heterogeneidade semelhante à de outros Cerrados bem conservados e poderá servir de referência florístico-estrutural para execução de futuras ações de conservação na região.

No fragmento Curucaca 4 foram registradas 16 espécies e 68 indivíduos, sendo as espécies de maior ocorrência: *Caryocar brasiliense*; *Myracrodruon urundeuva*; *Salvertia convallariaeodora*; *Tabebuia aurea* e *Terminalia argentea*. Estas espécies contribuem com 66,18% da frequência das espécies registradas (Tabela 11).

Tabela 11. Ocorrências das espécies arbóreas no fragmento Curucaca 4.

Conta	Espécies	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	Frequência Acumulada (%)
1	<i>Caryocar brasiliense</i>	14	20,59	20,59
2	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	10	14,71	35,29
3	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	7	10,29	45,59
4	<i>Tabebuia aurea</i>	7	10,29	55,88
5	<i>Terminalia argentea</i>	7	10,29	66,18
6	<i>Guapira noxia</i>	4	5,88	72,06
7	<i>Byrsonima spp.</i>	3	4,41	76,47
8	<i>Pouteria ramiflora</i>	3	4,41	80,88
9	<i>Roupala montana</i>	3	4,41	85,29
10	<i>Astronium fraxinifolium</i>	2	2,94	88,24
11	<i>Handroanthus ochraceus</i>	2	2,94	91,18
12	<i>Pouteria torta</i>	2	2,94	94,12
13	<i>Gochnatia polymorpha</i>	1	1,47	95,59
14	<i>Magonia pubescens</i>	1	1,47	97,06
15	<i>Vatairea macrocarpa</i>	1	1,47	98,53
16	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1,47	100,00
TOTAL		68	100,00	

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Os maiores diâmetros médios foram para as espécies *Terminalia argentea* com 23,91cm e *Salvertia convallariaeodora* com 22,91cm o menor diâmetro médio foi para o espécime *Tabebuia aurea* com 11,03cm (Tabela 12).

Tabela 12. Diâmetro médio das espécies no fragmento Curucaca 4.

Espécies	DAP (cm)
<i>Terminalia argentea</i>	23,91
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	22,26
<i>Vatairea macrocarpa</i>	19,42
<i>Byrsonima</i> spp.	17,40
<i>Guapira noxia</i>	17,31
<i>Caryocar brasiliense</i>	17,19
<i>Astronium fraxinifolium</i>	16,55
<i>Gochnatia polymorpha</i>	16,55
<i>Pouteria torta</i>	16,23
<i>Handroanthus ochraceus</i>	15,82
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	15,60
<i>Pouteria ramiflora</i>	15,28
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	14,73
<i>Roupala montana</i>	13,83
<i>Magonia pubescens</i>	13,24
<i>Tabebuia aurea</i>	11,03

Fonte: Elaboração do próprio autor.

As espécies registradas nos fragmentos da Curucaca são importantes no Cerrado e cerradão e todas elas são comuns nos remanescentes de Cerrado (DURIGAN; FRANCO; SIQUEIRA, 2004; PINHEIRO; DURIGAN, 2012) .

Segundo Zavala *et al.* (2017) o estabelecimento de prioridades na conservação dos ecossistemas terrestres remete à necessidade de conhecimento acerca da diversidade destes ambientes, especialmente no bioma Cerrado e suas zonas de transição florística, já que se encontram em elevado estágio de degradação. Assim, os autores realizaram um inventário florístico de um fragmento florestal sobre área de tensão ecológica no Planalto da Bodoquena, MS, Brasil, e avaliaram suas relações fitogeográficas com outras florestas estacionais e Cerrados do Centro-Oeste e Sudeste do Brasil. Notaram que das 96 espécies ocorrentes 91 foram identificadas em nível específico, 54 ocorreram em Floresta Estacional Decidual, 47 em Floresta Estacional Semidecidual e 46 em cerradão (46). Os resultados mostraram agrupamento da área de estudo com as Floresta Estacional Semidecidual de Minas Gerais em nível de 30%, revelando baixa similaridade. Devido à baixa similaridade florística entre as áreas analisadas, estas são caracterizadas pela sua elevada diversidade. As 33 espécies que apresentaram ampla distribuição são indicadas para serem utilizadas em programas de restauração ecológica em áreas de florestas

estacionais, Cerrado sensu stricto e cerradão, além da transição Cerrado-floresta, pelo seu potencial de adaptação a condições físicas e ambientais diversas.

Apgaua *et al.*, (2014) estudaram um fragmento remanescente de floresta tropical sazonalmente seca em uma área ecotonal entre domínio do Cerrado e da Caatinga e observaram a ocorrência de uma grande número de espécies arbóreas (79) e altos valores para os índices de diversidade e equabilidade (3,6 nats/indivíduos e 0,83, respectivamente), adaptações ecológicas ao stress hídrico adotadas em diferentes estratégias de crescimento e a não formação de grupos florísticos. Os autores acrescentam que a característica da área de estudo detectada através da estrutura, associada a dados edáficos, permitiram vislumbrar sua importância em termos de conservação.

5.3 Fragmentos de Cerrado Curucaca: área de coleta de sementes

Para a seleção dos genótipos (espécies) as espécies que apresentam blup positivo estão contribuindo para o aumento do DAP e as espécies com valor negativos estão diminuindo o DAP do fragmento.

A média geral para o DAP das espécies foi de 26,03 cm, o coeficiente de variação experimental de 7,28 % para o fragmento Curucaca 1 (Tabela 13). O Efeito Fixo (transectos) foi de 16,10 e o de genótipo (espécies) 64,23. Sendo significativo entre os transectos e não significativo entre as espécies para o DAP.

Das 22 espécies levantadas, oito apresentam valores positivos para o blup e estão contribuindo com 89,6 % para o aumento do DAP, onde, *Pterodon* spp. contribui com 34,6 % seguida por *Anadenanthera* spp.; *Terminalia glabrescens*; *Copaifera langsdorffii*; *Hymenaea stigonocarpa*; *Machaerium opacum*; *Dipteryx alata* e *Bowdichia virgilioides*.

E, 14 espécies estão contribuindo de forma negativa para a diminuição do DAP, no entanto, é onde há maior diversidade de espécies. No blup positivo temos duas famílias, sendo, Fabaceae e Combrataceae e no blup negativo 10 famílias.

Tabela 13. Desempenho em DAP das espécies registradas no fragmento de Cerrado Curucaca 1 no Município de Três Lagoas, MS.

Ordem	Nome vulgar	Nome científico	Família	Blup-dap	%
1	faveiro	<i>Pterodon</i> spp.	Fabaceae-Papilionaceae	30,97	34,6
2	angico	<i>Anadenanthera</i> spp.	Fabaceae-Mimosoideae	16,06	17,9
3	mirindiba	<i>Terminalia glabrescens</i>	Combretaceae	13,16	14,7
4	copaiba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	10,55	11,8
5	jatoba-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	5,99	6,7
6	jacaranda-do-cerrado	<i>Machaerium opacum</i>	Fabaceae-Papilionaceae	5,94	6,6
7	baru	<i>Dipteryx alata</i>	Fabaceae-Papilionaceae	4,21	4,7
8	sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae-Papilionaceae	2,72	3,0
9	pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	-0,26	0,3
10	pau-terra	<i>Qualea</i> spp.	Vochysiaceae	-1,06	1,2
11	gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anarcadiaceae	-3,21	3,6
12	guatambu-branco	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	-3,94	4,4
13	caqui-do-cerrado	<i>Diospyros hispida</i>	Ebenaceae	-5,26	5,9
14	barbatimão	<i>Stryphnodendron adstringens</i>	Fabaceae-Mimosoideae	-5,96	6,6
15	jacaranda-miudo	<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae-Faboideae	-6,03	6,7
16	fava-de-anta	<i>Dimorphandra mollis</i>	Fabaceae-Mimosoideae	-7,36	8,2
17	angelim-do-cerrado	<i>Andira vermifuga</i>	Fabaceae-Papilionaceae	-7,51	8,4
18	espeteiro	<i>Casearia gossypiosperma</i>	Salicaceae	-8,02	8,9
19	mandiocão-do-cerrado	<i>Schefflera macrocarpa</i>	Araliaceae	-8,06	9,0
20	mamica-porca	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Rutaceae	-9,38	10,5
21	balsemim	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	-10,17	11,3
22	carne-de-vaca	<i>Roupala montana</i>	Proteaceae	-13,41	15,0

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Das 30 espécies registradas, 15 pertence a 7 famílias que estão contribuindo para o aumento do DAP e 15 espécies são de 9 famílias que estão contribuindo para diminuir o DAP no fragmento Curucaca 2 (Tabela 14). Neste fragmento observa-se que as 15 espécies de blup positivo e negativo estão contribuindo igual para o DAP.

Cinco espécies, estão contribuindo em 74,15 % para o aumento do DAP, sendo, *Anadenanthera* spp.; *Salvertia convallariaeodora*; *Pterodon* spp.; *Eriotheca pubescens* e *Bowdichia virgilioides*.

A média geral para o DAP no fragmento Curucaca 2 foi de 21,24 cm, o coeficiente de variação experimental de 6,29 %. O Efeito Fixo (transectos) foi de 30,16 e o de progênies (espécies) 84,37. Sendo significativo entre os transectos e não significativo entre as espécies para o DAP.

Tabela 14. Desempenho em DAP das espécies registradas no fragmento de Cerrado Curucaca 2 no Município de Três Lagoas, MS.

Ordem	Nome vulgar	Nome científico	Família	Blup-dap	%
1	angico	<i>Anadenanthera</i> spp.	Fabaceae-Mimosoideae	18,04	17,9
2	moliana	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	Vochysiaceae	16,79	16,7
3	faveiro	<i>Pterodon</i> spp.	Fabaceae-Papilionaceae	16,53	16,4
4	paineira-do-cerrado	<i>Eriotheca pubescens</i>	Malvaceae	11,97	11,9
5	sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae-Papilionaceae	11,24	11,2
6	mirindiba	<i>Terminalia glabrescens</i>	Combretaceae	5,64	5,6
7	araticum-vermelho	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	3,94	3,9
8	baru	<i>Dipteryx alata</i>	Fabaceae-Papilionaceae	3,30	3,3
9	ipe-amarelo-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Bignoniaceae	3,06	3,0
10	jatoba-da-mata	<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	2,27	2,3
11	tingui	<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae	2,19	2,2
12	jacaranda-paulista	<i>Machaerium acutifolium</i>	Fabaceae-Faboideae	1,92	1,9
13	balsemim	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	1,83	1,8
14	copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	1,76	1,8
15	caraíba	<i>Tabebuia aurea</i>	Bignoniaceae	0,09	0,1
16	guatambu-branco	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	-0,43	0,4
17	angelim-do-cerrado	<i>Andira vermifuga</i> (Mart.)	Fabaceae-Papilionaceae	-1,02	1,0
18	jacaranda-caroba	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Bignoniaceae	-3,09	3,1
19	jacaranda-cascudo	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Fabaceae-Papilionaceae	-3,24	3,2
20	caqui-do-cerrado	<i>Diospyros hispida</i>	Ebenaceae	-3,49	3,5
21	amargosinha	<i>Acosmium dasycarpum</i>	Fabaceae-Papilionaceae	-4,55	4,5
22	guatambu-do-cerrado	<i>Aspidosperma tomentosum</i>	Apocynaceae	-5,51	5,5
23	pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	-6,07	6,0
24	capitão-do-campo	<i>Terminalia argentea</i>	Combretaceae	-6,66	6,6
25	jatoba-do-cerrado	<i>Hymenaea stigonocarpa</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	-7,77	7,7
26	fava-de-anta	<i>Dimorphandra mollis</i>	Fabaceae-Mimosoideae	-7,90	7,9
27	amarelinho	<i>Plathymenia reticulata</i>	Fabaceae-Mimosoideae	-8,76	8,7
28	gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	-9,26	9,2
29	carne-de-vaca	<i>Roupala montana</i>	Proteaceae	-11,55	11,5
30	cambuí	<i>Psidium sartorianum</i>	Myrtaceae	-21,25	21,1

Fonte: Elaboração do próprio autor.

No fragmento Curucaca 3 a média geral para o DAP foi de 17,39 cm, o coeficiente de variação experimental de 12,25 %, o Efeito Fixo (transectos) de 17,34 e o Efeito de genotipo (espécies) 40,32. Sendo significativo entre os transectos e não significativo entre as espécies para o DAP (Tabela 15).

Neste fragmento Curucaca 3 foram registradas 29 espécies, sendo nove famílias com blup positivo que contribuem em 102,9 % e 11 famílias com blup negativo. Quatro espécies estão contribuindo em 69,0 % para o aumento do DAP, onde, 29,5 % é contribuição de *Eriotheca pubescens* seguida por, *Salvertia convallariaeodora*; *Bowdichia virgilioides* e *Terminalia argentea*.

Tabela 15. Desempenho em DAP das espécies registradas no fragmento de Cerrado Curucaca 3 no Município de Três Lagoas, MS.

Ordem	Nome vulgar	Nome científico	Família	Blup-dap	%
1	paineira-do-cerrado	<i>Eriotheca pubescens</i>	Malvaceae	33,30	29,5
2	moliana	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	Vochysiaceae	16,00	14,2
3	sucupira-preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	Fabaceae-Papilionaceae	15,17	13,4
4	capitão-do-campo	<i>Terminalia argentea</i>	Combretaceae	13,47	11,9
5	figueira-branca	<i>Ficus guaranítica</i>	Moraceae	9,25	8,2
6	angelim-do-cerrado	<i>Andira vermifuga</i>	Fabaceae-Papilionaceae	7,67	6,8
7	uva-do-brejo	<i>Miconia burchellii</i>	Melastomataceae	6,65	5,9
8	macaúba	<i>Acrocomia aculeata</i>	Arecaceae	4,96	4,4
9	pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	4,51	4,0
10	tingui	<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae	1,19	1,1
11	amarelinho	<i>Plathymenia reticulata</i>	Fabaceae-Mimosoideae	0,69	0,6
12	carvoeiro-branco	<i>Tachigali subvelutina</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	-0,35	0,3
13	palmeira-indaiá	<i>Attalea apoda</i>	Arecaceae	-2,36	2,1
14	peito-de-pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	-2,80	2,5
15	aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae	-3,47	3,1
16	carne-de-vaca	<i>Roupala montana</i>	Proteaceae	-3,67	3,2
17	caviúna	<i>Dalbergia miscolobium</i>	Fabaceae-Faboideae	-4,14	3,7
18	araticum-vermelho	<i>Annona crassiflora</i>	Annonaceae	-4,70	4,2
19	balsemim	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	Fabaceae-Caesalpinioideae	-5,05	4,5
20	ipê-branco	<i>Tabebuia roseoalba</i>	Bignoniaceae	-5,45	4,8
21	laranginha-do-cerrado	<i>Styrax ferrugineus</i>	Styracaceae	-5,70	5,1
22	ipe-roxo	<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	Bignoniaceae	-5,94	5,3
23	caraíba	<i>Tabebuia aurea</i>	Bignoniaceae	-6,62	5,9
24	mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Rutaceae	-7,35	6,5
25	gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	-7,36	6,5
26	ipe-amarelo	<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	-10,18	9,0
27	cerveja-de-pobre	<i>Agonandra brasiliensis</i>	Opiliaceae	-10,26	9,1
28	guatambu-branco	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	-10,52	9,3
29	cambuí	<i>Psidium sartorianum</i>	Myrtaceae	-16,94	15,0

Fonte: Elaboração do próprio autor.

O coeficiente de variação experimental foi de 18,35 % e a média geral para o DAP foi de 16,85 cm para o fragmento Curucaca 4 (Tabela 16). No fragmento Curucaca 4 foi realizada avaliação em um transecto, o qual, não foi possível calcular o Efeito Fixo (transectos), mas, obteve-se o Efeito de progênes (espécies) de 1,08, o que permitiu avaliar a contribuição de aumento de DAP neste fragmento.

Neste fragmento Curucaca 4 foram registradas 19 espécies, sendo seis famílias com blup positivo e sete famílias com blup negativo. Duas espécies estão contribuindo em 85,0 % para o aumento do DAP, onde, 48,1 % é contribuição de *Terminalia argentea* e 37,0 % de *Salvertia convallariaeodora*.

Tabela 16. Desempenho em DAP das espécies registradas no fragmento de Cerrado Curucaca 4 no Município de Três Lagoas, MS.

Ordem	Nome vulgar	Nome científico	Família	Blup-dap	%
1	capitão-do-campo	<i>Terminalia argentea</i>	Combretaceae	0,90	48,08
2	moliana	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	Vochysiaceae	0,69	36,98
3	jacaranda-cascudo	<i>Vatairea macrocarpa</i>	Fabaceae-Papilionaceae	0,13	6,84
4	murici	<i>Byrsonima</i> spp.	Malpighiaceae	0,06	2,96
5	pequi	<i>Caryocar brasiliense</i>	Caryocaraceae	0,05	2,57
6	caparrosa	<i>Guapira noxia</i>	Nyctaginaceae	0,05	2,57
7	candeia	<i>Gochnatia polymorpha</i>	Asteraceae	-0,01	0,66
8	gonçalo-alves	<i>Astronium fraxinifolium</i>	Anacardiaceae	-0,02	1,04
9	guapeva	<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	-0,05	2,49
10	mamica-de-porca	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	Rutaceae	-0,06	3,35
11	ipe-amarelo-do-cerrado	<i>Handroanthus ochraceus</i>	Bignoniaceae	-0,08	4,15
12	curriola	<i>Pouteria ramiflora</i>	Sapotaceae	-0,15	7,87
13	tingui	<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae	-0,18	9,78
14	carne-de-vaca	<i>Roupala montana</i>	Proteaceae	-0,29	15,31
15	aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae	-0,30	15,74
16	caraiíba	<i>Tabebuia aurea</i>	Bignoniaceae	-0,74	39,61

Fonte: Elaboração do próprio autor.

Os fragmentos de Cerrado em estudo apresentam condições favoráveis para a implantação de ACS (área de coleta de sementes) por apresentarem indivíduos adultos, com valores de DAP variando entre 17,39 a 26,03 cm. Os coeficientes de variação ambiental confirmam que a seleção das árvores matrizes foi bem realizada por apresentar valores entre 6,29 a 16,85 %. Com esta avaliação de diâmetro das espécies registradas nos fragmentos de Cerrado, têm-se alta qualidade de produção e conservação dos recursos naturais.

Os fragmentos de Cerrado apresentam características produtivas, com diversidade de espécies de importância econômica e ecológica. Essas áreas contribuiriam para a proteção do Cerrado, conservando a biodiversidade, produzindo sementes. Além de fornecerem subsídios para que os coletores de sementes e produtores de mudas obtenham renda o que, diminui a pressão dos efeitos antrópicos sobre estes fragmentos.

Foram registradas 22 espécies e 11 famílias no fragmento Curucaca 1; 30 espécies e 13 famílias no Curucaca 2 e 29 espécies e 18 famílias no Curucaca 3. No fragmento Curucaca 4 que foi realizado o levantamento em um transecto obteve 16 espécies e 13 famílias. Com este inventário da vegetação destas áreas de interesse, confirmam a diversidade de espécies arbóreas com DAP em produção de sementes garantindo áreas em condições de implantação de ACS.

As avaliações realizadas pelo desempenho Blup de DAP demonstra ser eficiente como procedimento básico para a avaliação e implantação das ACS, sendo possível, a identificação de áreas de qualidade e com potencial para a coleta de sementes de espécies arbóreas de interesse. Para predição dos valores genéticos a metodologia dos Melhores Preditores Lineares Imparciais (BLUP) é a mais difundida e a que apresenta resultados mais satisfatórios (RESENDE, 2002).

A predição do BLUP presume o conhecimento dos verdadeiros valores dos componentes de variância, entretanto, como isso não é possível, na solução via Equações de Modelos Mistos, têm sido utilizadas as estimativas destes componente (GARCIA; NOGUEIRA, 2005). Sendo assim, a seleção das espécies que possuem DAP com Blup positivos, ou seja, estrato arbóreo superior, contribuem para a fixação de maiores DAP. No entanto, os valores positivos demonstram um número menor de espécies em relação aos valores negativos. A maior diversidade de espécies de Cerrado são representados por Blup negativo. O Blup positivo traz espécies com características de Cerrado e Cerradão, espécies estas de áreas de transição entre o Cerrado e a floresta estacional semidecidual.

Além de indicar o desempenho em DAP nos fragmentos, a análise Blup, que é uma das metodologias mais utilizadas para resolução de modelos lineares mistos um estimador que minimiza a variância do erro de predição (JIANG, 2007), também indica a estratégia de coleta de sementes, ou seja, qual fragmento deve ser visitado. Os fragmentos Curucaca 1 e Curucaca 3, são recomendados para coletas de espécies do estrato arbóreo superiores, caracterizado por espécies com os maiores DAP, é utilizado para a recuperação de áreas de transição e para finalidades produtivas de madeira, seriam os indicados. Para diversidade de espécies de recomposição de áreas de preservação permanente as coletas podem ser programada nas áreas com Blup negativos devido à diversidade de espécies que estão representados nesses locais.

No levantamento florístico do Parque Natural Municipal do Pombo, município de Três Lagoas, registrou os gêneros mais representativos sendo, *Byrsonima*, *Eugenia* e *Miconia* com 7 espécies cada e *Annona*, *Mimosa* e *Solanum* com 5 espécies cada. Os resultados obtidos acentuam a importância do estudo e conservação de remanescentes de Cerrado da região (NETO, 2018).

Os resultados apresentados dos fragmentos de Cerrado apoiam a implantação destas como áreas de coleta de sementes, com potencial de produção de

germoplasma de qualidade genética, aliado a coletas de sementes com técnicas adequadas que garante a variabilidade. Estes fragmentos podem ser considerados como áreas natural de coleta de sementes com matrizes marcadas (ACS-NM).

6 CONCLUSÕES

A presença de espécies arbóreas exclusivas nos fragmentos é função do alto índice de dissimilaridade, o que permite identificar e selecionar os fragmentos de maior interesse para a exploração de produtos não madeireiros. Assim, quatro fragmentos podem ser utilizados em relação a esse objetivo: R; C3; SM e SL2.

A diversidade de espécies permite a utilização de 89 espécies, como fornecedoras de produtos não madeireiros, em que se destacam: *Copaifera langsdorffii*; *Qualea* spp.; *Roupala montana*; *Andira vermífuga*; *Astronium fraxinifolium*; *Diptychandra aurantiaca*; *Eriotheca pubescens*; *Magonia pubescens*; *Terminalia argentea* e *Anadenanthera* spp.

A seleção das árvores matrizes, nesses fragmentos e essas espécies, permite que os fragmentos selecionados passem a ser denominados de “áreas alteradas de coleta de sementes – ACS-AS, o que passa a ser uma valorização da propriedade rural para o produtor rural em termos econômicos, sociais, ecológicos e genéticos.

O conhecimento da ecologia destes fragmentos do Bioma Cerrado é uma etapa importante para a criação de programas conservacionistas. Os dados gerados permitem conhecer as funcionalidades de polinização, dispersores, diversidade de espécies e suas potencialidades para usos que podem ser utilizados para definir o manejo desses fragmentos, indicando áreas e populações de maior ou menor importância para a preservação, permitindo o desenvolvimento de estratégias efetivas de conservação.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil**: potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ABADIA, A. C. *et al.* Savannas on two different substrates in Brazil have a similar species diversity, but distinct edaphic conditions and species composition. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 57–64, mar. 2018.
- AFONSO, S. R. *et al.* Mercado dos produtos florestais não-madeireiros do cerrado brasileiro. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 19, n. 3, p. 315–326, set. 2009.
- ALLENSPACH, N.; DIAS, M. Frugivory by birds on *Miconia albicans* (MELASTOMATACEAE), in a fragment of cerrado in São Carlos, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 407–413, maio 2012.
- ALMEIDA, S. P. *et al.* **Cerrado**: espécies vegetais úteis. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Stuttgart, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ANDRELLA, G. C.; NETO, M. J. Levantamento florístico dos arredores do parque das capivaras, Três Lagoas-MS. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 5, n. 2, p. 70–77, 3 set. 2017.
- ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP [= A.P.G.] 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**, Chichester, v. 181, n. 1, p. 1–20, maio 2016.
- APGAUA, D. M. G. *et al.* Tree community structure in a seasonally dry tropical forest remnant, Brazil. **Cerne**, Lavras, v. 20, n. 2, p. 173–182, jun. 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cerne/v20n2/01.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.
- ARAKAKI, A. H. *et al.* O baru (*Dipteryx alata* Vog.) como alternativa de sustentabilidade em área de fragmento florestal do Cerrado, no Mato Grosso do Sul. **Interações**, Campo Grande, v. 10, n. 1, p. 31–39, jun. 2009.
- ARAUJO, R. DE A. *et al.* Florística e estrutura de fragmento florestal em área de transição na Amazônia Matogrossense no município de Sinop. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 39, n. 4, p. 865–877, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/aa/v39n4/v39n4a15.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.
- ARONSON, J. *et al.* What role should government regulation play in ecological restoration? ongoing debate in São Paulo State, Brazil. **Restoration Ecology**, Hoboken, v. 19, n. 6, p. 690–695, nov. 2011.

ASSIS, G. B. de. *et al.* Uso de espécies nativas e exóticas na restauração de matas ciliares no Estado de São Paulo (1957 - 2008). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 37, n. 4, p. 599–609, ago. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v37n4/03.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.

ASSIS, M. de. Primas de Sapucaia! *In*: ASSIS, M. **Volume de contos**. Rio de Janeiro: Garnier, 1884.

BATISTA, A. P. B. *et al.* Species richness and diversity in shrub savanna using ordinary kriging. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 51, n. 8, p. 958–966, ago. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pab/v51n8/1678-3921-pab-51-08-00958.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.

BECKER, B. K. Ciência, tecnologia e inovação – condição do desenvolvimento sustentável da Amazônia. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, DF, v. 15, n. 31, p. 15–34, 2010.

BERNASOL, W. P.; LIMA-RIBEIRO, M. DE S. Estrutura espacial e diamétrica de espécies arbóreas e seus condicionantes em um fragmento de cerrado sentido restrito no sudoeste goiano. **Hoehnea**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 181–198, 2010.

BEUCHLE, R. *et al.* Land cover changes in the Brazilian cerrado and caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. **Applied Geography**, Oxford, v. 58, p. 116–127, mar. 2015.

BORDINO, L. F.; NETO, M. J.; BLINI, R. C. B. Levantamento florístico de um fragmento de cerrado em recuperação no distrito industrial de Três Lagoas-MS. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 6, n. 1, p. 45–55, fev. 2018.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 34, n. 3, p. 455–470, jun. 2010.

BRASIL. **Lei Federal n ° 10.711, 5 de agosto de 2003**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm. Acesso em: 20 dez. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade do cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

CARDOSO, G. L.; LOMÔNACO, C. Variações fenotípicas e potencial plástico de *Eugenia calycina* Cambess. (Myrtaceae) em uma área de transição cerradovereda. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 131–140, mar. 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v26n1/v26n1a14.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.

CARMO, A. B.; VASCONCELOS, H. L.; ARAÚJO, G. M. Estrutura da comunidade de plantas lenhosas em fragmentos de cerrado: relação com o tamanho do fragmento e seu nível de perturbação. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 31–38, mar. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v34n1/v34n1a04.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.

CARNEVALI, N. H. DE S. *et al.* Sobrevivência e crescimento inicial de espécies arbóreas nativas implantadas em pastagem degradada. **Floresta**, Curitiba, v. 46, n. 2, p. 277, jun. 2016.

CARVALHO, A. An ecological economics approach to estimate the value of a fragmented wetland in Brazil (Mato Grosso do Sul state). **Brazilian Journal of Biology**, São Paulo, v. 67, n. 4, p. 663–671, nov. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/bjb/v67n4/10.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.

CARVALHO, A. R.; MARQUES-ALVES, S. Diversidade e índice sucessiona1 de uma vegetação de cerrado sensu stricto na Universidade Estadual de Goiás-UEG, campus de Anápolis. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 1, p. 81–90, fev. 2008.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v32n1/10.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.
 CARVALHO, A. C. M. DE *et al.* Diversidade genética, endogamia e fluxo gênico em pequena população fragmentada de *Copaifera langsdorffii*. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 33, n. 4, p. 599–606, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v33n4/08.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2019.

CARVALHO, M. B.; BERNACCI, L. C.; COELHO, R. M. Floristic and phytosociology in a physiognomic gradient of riverine forest in Cerrado, Campinas, SP. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 13, n. 3, p. 110–120, set. 2013. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n3/pt/fullpaper?bn02413032013+en>. Acesso em: 26 abr. 2019.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. 2. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2010.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2014.

CAVALCANTI, M. J. ECOLOG: um sistema gerenciador de bancos de dados para levantamentos ecológicos de campo e inventários de biodiversidade. *In*: SANTOS-SILVA, E. N.; CAVALCANTI, M. J.; SCUDELLER, V. V. (ed.). **BioTupé: meio físico, diversidade biológica e sociocultural do baixo Rio Negro, Amazônia central**. 3. ed. Manaus: Rizoma Editorial, 2011. p. 291–302.

CERRI, C. E. P. *et al.* Reducing Amazon deforestation through agricultural intensification in the cerrado for advancing food security and mitigating climate change. **Sustainability**, New Rochelle, v. 10, n. 4, p. 989, mar. 2018.

CHEN, H. VennDiagram: generate high-resolution venn and euler plots. **R package version 1.6.20**, 2018.

COUTINHO, L. M. O conceito de bioma. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 20, n. 1, p. 13–23, mar. 2006.

COUTINHO, L. M. **Biomias brasileiros**. São Paulo: Oficina de Textos, 2016.

DAMASCO, G. *et al.* The cerrado biome: a forgotten biodiversity hotspot. **Frontiers for Young Minds**, Lausanne, v. 6, p. 1–9, jun. 2018.

DEGEN, B.; SEBBENN, A. M. Genetics and tropical forests. *In*: PANCEL, L. **Tropical forestry handbook**. Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2014. p. 1–30.

DREZNER, T. D.; FALL, P. L.; STROMBERG, J. C. Plant distribution and dispersal mechanisms at the Hassayampa river preserve, Arizona, USA. **Global Ecology and Biogeography**, Chichester, v. 10, n. 2, p. 205–217, mar. 2001.

DURIGAN, G. *et al.* **Plantas do cerrado paulista**: imagens de uma paisagem ameaçada. São Paulo: Páginas & Letras, 2004.

DURIGAN, G. Cerrado: técnicas e normas podem reduzir desmatamento. **Visão Agrícola**, n. 4, p. 20–23, 2005. Disponível em: <https://www.esalq.usp.br/visaoagricola/sites/default/files/va04-conservacao05.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

DURIGAN, G. *et al.* **Plantas pequenas do cerrado**: biodiversidade negligenciada. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 2018.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SIQUEIRA, M. F. DE. A vegetação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo. *In*: BITENCOURT, M. D.; MENDONÇA, R. R. (ed.). **Viabilidade de conservação dos remanescentes de cerrado no estado de São Paulo**. São Paulo: Annablume, 2004. p. 29–56.

DURIGAN, G.; RATTER, J. A. The need for a consistent fire policy for Cerrado conservation. **Journal of Applied Ecology**, Chichester, v. 53, n. 1, p. 11–15, fev. 2016.

FAHRIG, L.; MERRIAM, G. Habitat patch connectivity and population survival. **Ecology**, Hoboken, v. 66, n. 6, p. 1762–1768, dez. 1985.

FERNANDES, G. W. *et al.* Cerrado to rupestrian grasslands: patterns of species distribution and the forces shaping them along an altitudinal gradient. *In*: FERNANDES, G. W. (ed.). **Ecology and conservation of mountaintop grasslands in Brazil**. Cham: Springer International Publishing, 2016. p. 345–377.

FERREIRA, J. N.; BUSTAMANTE, M. M. DA C.; DAVIDSON, E. A. Linking woody species diversity with plant available water at a landscape scale in a Brazilian savanna. **Journal of Vegetation Science**, Oxford, v. 20, n. 5, p. 826–835, out. 2009.

FERREIRA, R. Q. DE S. *et al.* Grupos ecológicos e distribuição das espécies em peculiares e acessórias de três áreas de cerrado sensu stricto, Tocantins. **Global Science and Technology**, Melbourne, v. 9, n. 3, p. 89-97, jan. 2017.

FINEGAN, B. The management potential of neotropical secondary lowland rain forest. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 47, n. 1–4, p. 295–321, jan. 1992.

FLORES, T. *et al.* **Eucalyptus no Brasil**: zoneamento climático e guia para identificação. Piracicaba: IPEF, 2016.

FORMAN, R. T. T.; GODRON, M. **Landscape ecology**. New York: Wiley, 1986.

GANDARA, F. B.; KAGEYAMA, P. Y. Biodiversidade e dinâmica em sistemas agroflorestais. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3, 2001, Manaus. **Anais** [...]. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2001. p. 25–32. Documentos, 17.

GARCIA, C. H.; NOGUEIRA, M. C. S. Utilização da metodologia REML/BLUP na seleção de clones de eucalipto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 68, p. 107–112, 2005.

GHALAMBOR, C. K. *et al.* Adaptive versus non-adaptive phenotypic plasticity and the potential for contemporary adaptation in new environments. **Functional Ecology**, Chichester, v. 21, n. 3, p. 394–407, jun. 2007.

GIÁCOMO, R. G. *et al.* Florística e fitossociologia em áreas de cerradão e mata mesofítica na estação ecológica de Pirapitinga, MG. **Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, p. 287–298, set. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/loram/v22n3/2179-8087-floram-22-3-287.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

HANSKI, I.; SIMBERLOFF, D. The metapopulation approach, its history, conceptual domain, and application to conservation. *In*: HANSKI, I.; GILPIN, M. E. (ed.). **Metapopulation biology**. [New York:] Academic Press, 1997. p. 5–26.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 13, n. 1, p. 201–228, nov. 1982.

IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**: sistema fitogeográfico, inventário das formações florestais e campestres, técnicas e manejo de coleções botânicas, procedimentos para mapeamentos. Rio de Janeiro, 2012. Manuais Técnicos de Geociências, 1.

JIANG, J. **Linear and generalized linear mixed models and their applications**. New York: Springer, 2007.

KAGEYAMA, P. Y. Consevação in situ de recursos genéticos de plantas. **IPEF**, São

Paulo, n. 35, p. 7–37, 1987. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr35/cap01.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.
KAGEYAMA, P. Y. Diversidade das florestas tropicais deve ser preservada. **Visão Agrícola**, Piracicaba, n. 4, p. 10–11, 2005.

KAGEYAMA, P. Y.; GANDARA, F. B.; VENCOVSKY, R. Conservação in situ de espécies arbóreas tropicais. *In*: NASS, L. L. (ed.). *et al.* **Recursos genéticos e melhoramento - plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001.

KINOSHITA, L. S. *et al.* Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 20, n. 2, p. 313–327, jun. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v20n2/a07v20n2.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, Malden, v. 19, n. 3, p. 707–713, jun. 2005.

LANDER, T. A.; BOSHIER, D. H.; HARRIS, S. A. Fragmented but not isolated: Contribution of single trees, small patches and long-distance pollen flow to genetic connectivity for *Gomortega keule*, an endangered Chilean tree. **Biological Conservation**, Amsterdam, v. 143, n. 11, p. 2583–2590, nov. 2010.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009. V. 1.

MANLY, B. F. G. **A primer of multivariate statistics**. London: Chapman & Hall, 1994.

MANOEL, R. O. *et al.* Contemporary pollen flow, mating patterns and effective population size inferred from paternity analysis in a small fragmented population of the Neotropical tree *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Conservation Genetics**, Dordrecht, v. 13, n. 3, p. 613–623, jun. 2012.

MARACAHIPES SANTOS, L. *et al.* Diversity, floristic composition, and structure of the woody vegetation of the Cerrado in the Cerrado–Amazon transition zone in Mato Grosso, Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 877–887, dez. 2015.

MARTINS, K. *et al.* Estrutura genética populacional de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Leguminosae - Caesalpinioideae) em fragmentos florestais no Pontal do Paranapanema, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 61–69, mar. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbb/v31n1/a07v31n1.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MARTINS, S. S. *et al.* **Produção de mudas de espécies florestais nos viveiros do**

Instituto Ambiental do Paraná. Maringá: Clichetec, 2004.

MATAVELI, G. A. V. *et al.* Análise das queimadas e da precipitação em áreas de Cerrado do Maranhão a partir de dados do sensor MODIS e do satélite TRMM para o período 2002-2015. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, v. 96, p. 11–30, 2017.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento de Meio Ambiente. **Atlas multireferencial do Estado de Mato Grosso do Sul.** Campo Grande: Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral, 1990.

MATO GROSSO DO SUL. Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral. **Caderno geoambiental das regiões de planejamento do MS.** Campo Grande: Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral e da Ciência & Tecnologia, 2011.

MEDEIROS, A. C. S.; NOGUEIRA, A. C. **Planejamento da coleta de sementes florestais nativas.** Colombo: Embrapa Floresta, 2006. Circular técnica Embrapa Florestas, 126. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPF-2009-09/41478/1/circ-tec126.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MEWS, H. A. *et al.* No evidence of intrinsic spatial processes driving Neotropical savanna vegetation on different substrates. **Biotropica**, Hoboken, v. 48, n. 4, p. 433–442, jul. 2016.

MEYER, D.; BUCHTA, C. proxy: distance and similarity measures. **R package version 0.4-22**, 2018.

MEYER, D.; HORNIK, K. Generalized and customizable sets in R. **Journal of Statistical Software**, Los Angeles, v. 31, n. 2, 2009. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/sets/vignettes/sets.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

MINCHIN, P. R. An evaluation of the relative robustness of techniques for ecological ordination. **Vegetatio**, Dordrecht, v. 69, n. 1–3, p. 89–107, 1987.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cerrado.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: 9 maio. 2013.

MOISÉS, P. E. D. **Comparação fitossociológica de Cerrado sensu stricto e Cerradão na Região de Três Lagoas-MS.** [s.l.] Universidade Estadual Paulista, 1998.

MORAES, M. L. T. de; MORI, E. S.; RODRIQUES, C. J. Delineamento de pomar multiespécies. *In*: HIGA, A. R.; SILVA, L. D. (ed.). **Pomar de sementes de espécies florestais nativas.** Curitiba: FUPEF, 2006. p. 183–202.

MOREIRA, A. G. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. **Journal of Biogeography**, Chichester, v. 27, n. 4, p. 1021–1029, jul. 2000.

MOTTA, P. E. F. DA *et al.* Relações solo-superfície geomórfica e evolução da paisagem em uma área do Planalto Central Brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 37, n. 6, p. 869–878, jun. 2002.

NETO, M. J. Levantamento florístico do parque natural municipal do Pombo, município de Três Lagoas-MS. **Revista Saúde e Meio Ambiente**, Três Lagoas, v. 7, n. 2, p. 41–58, maio 2018.

NETO, M. J.; CASSIOLATO, A. M. R.; SANTOS, R. M. dos. Levantamento florístico de um remanescente de cerrado em área urbana de Três Lagoas-MS, Brasil. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 11, n. 3, p. 33–48, dez. 2015.

NOGUEIRA, A. C. Coleta, manejo, armazenamento e dormência de sementes. *In*: GALVÃO, A. P. M.; MEDEIROS, A. C. DE S. (ed.). **Restauração da mata Atlântica em áreas de sua primitiva ocorrência natural**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. p. 45–52.

OKSANEN, J. *et al.* Vegan: community ecology package. **R package version 2.5-2**, 2018.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; RATTER, J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado Biome. *In*: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (ed.). **The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna**. New York: Columbia University Press, 2002. p. 91–120.

OLIVEIRA, L. M. de. *et al.* Florística e síndromes de dispersão de um fragmento de cerrado ao sul do estado do Tocantins. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v. 17, n. 1, p. 104–111, jun. 2018.

OLIVEIRA, P. DE. As relações entre as indústrias de Três Lagoas-MS no contexto de territorialidade: um estudo com perspectivas de desenvolvimento local. **Conexão**, v. 7, n. 1, p. 294–307, 2010.

OLIVEIRA NETO, S. N. **Classificação ecológica do território brasileiro localizado entre 16 e 24° Latitude Sul e 48 e 60° Longitude Oeste**: uma abordagem climática. Viçosa: Ed. da UFV, 2000.

OLIVEIRA, P. E. A. ; MOREIRA, A. Anemocoria em espécies de cerrado e mata de galeria de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 15, p. 163–174, 1992.

OTONI, T. J. O. *et al.* Componente arbóreo, estrutura fitossociológica e relações ambientais em um remanescente de cerradão, em Curvelo - MG. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 2, p. 201–211, jun. 2013.

PEREIRA-NORONHA, M. R.; SILVA, J. L. L. **Mapeamento geoambiental do Horto Matão**. Três Lagoas: [s.n.].

PEREIRA, B. A. DA S.; VENTUROLI, F.; CARVALHO, F. A. Florestas estacionais no cerrado: uma visão geral. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 446–455, jul. 2011.

PINHEIRO, E. D. S.; DURIGAN, G. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do Cerrado no sudeste do Brasil. **Revista**

Brasileira de Botânica, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 441–454, set. 2009.

PINHEIRO, E. DA S.; DURIGAN, G. Diferenças florísticas e estruturais entre fitofisionomias do cerrado em Assis, SP, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 181–193, fev. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rarv/v36n1/a19v36n1.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

R CORE TEAM. R: A Language and Environment for Statistical Computing. 2018.

RAJORA, O. P. *et al.* Microsatellite DNA analysis of genetic effects of harvesting in old-growth eastern white pine (*Pinus strobus*) in Ontario, Canada. **Molecular Ecology**, Chichester, v. 9, n. 3, p. 339–348, mar. 2000.

RAMOS-NETO, M. B.; PIVELLO, V. R. Lightning fires in a brazilian savanna national park: rethinking management strategies. **Environmental Management**, New York, v. 26, n. 6, p. 675–684, dez. 2000.

RATTER, J. The brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. **Annals of Botany**, Oxford, v. 80, n. 3, p. 223–230, set. 1997.

RATTER, J. A. *et al.* Observations on forests of some mesotrophic soils in central brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 47–58, jun. 1978.

REATTO, A. *et al.* Solos do bioma do cerrado: aspectos pedológicos. *In*: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. V. 1. p. 107–149.

REIS, S. M. *et al.* Síndromes de polinização e dispersão de espécies lenhosas em um fragmento de cerrado sentido restrito na transição cerrado - floresta Amazônica. **Heringeriana**, Brasília, DF, v. 6, n. 2, p. 28–41, 2012.

REIS, S. M. *et al.* Post-fire dynamics of the woody vegetation of a savanna forest (cerradão) in the cerrado-Amazon transition zone. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 29, n. 3, p. 408–416, set. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abb/v29n3/0102-3306-abb-29-03-00408.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

RESENDE, M. D. V. DE. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2002.

RESENDE, M. D. V. de. **Software SELEGEN-REML/BLUP: sistema estatístico e seleção genética computadorizada via modelos lineares mistos**. Colombo: Embrapa Florestas, 2007.

RESENDE, M. D. V. de. Software selegen-REML/BLUP: a useful tool for plant breeding. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 16, n. 4, p. 330–339, dez. 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cbab/v16n4/1984-7033-cbab-16-04-00330.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma cerrado. *In*:

SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. DE; RIBEIRO, J. F. (ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Cerrados, 2008. V. 1. p. 151–212.

RIDLEY, M. **Evolução**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2006.

RIZZINI, C. T.; HERINGER, E. P. **Preliminares acerca das formações vegetais e do reflorestamento no Brasil central**. Rio de Janeiro: Secretaria de Agricultura, 1962. 79 p.

ROCHA, N. M. W. B. *et al.* Phenology patterns across a rupestrian grassland altitudinal gradient. *In*: FERNADES, G. W. (ed.). **Ecology and conservation of mountaintop grasslands in Brazil**. Cham: Springer International Publishing, 2016. p. 275–289.

ROHLF, F. J. **NTSYS 2.1: numerical taxonomy and multivariate analysis**. New York: Exeter Software, 2000.

ROTH, I. **Stratification of a tropical forest as seen in dispersal types**. Dordrecht: Springer Netherlands, 1986. v. 17

SÁ, M. E. DE. A importância da adubação na qualidade de sementes. *In*: SÁ, M. E.; BUZETTI, S. (ed.). **A importância da adubação na qualidade dos produtos agrícolas**. São Paulo: Ícone, 1994. p. 65–98.

SAITO, M. *et al.* Ocorrência de espécies vegetais em diferentes condições de habitat e etapas do processo sucessional na região de Assis, SP. *In*: BÔAS, O. V.; DURIGAN, G. (ed.). **Pesquisa em conservação e recuperação ambiental do Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão/Instituto Florestal**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2004. p. 241–264.

SALGADO, M. A. de S. *et al.* Crescimento e repartição de biomassa em plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. submetidas a diferentes níveis de sombreamento em viveiro. **Brasil Florestal**, Brasília, DF, v. 70, p. 13–21, 2001.

SANTOS, A. R. dos. *et al.* Geotechnology and landscape ecology applied to the selection of potential forest fragments for seed harvesting. **Journal of Environmental Management**, London, v. 183, p. 1050–1063, dez. 2016.

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. 5. ed. Brasília: Embrapa, 2018.

SAPORETTI JR, A. W.; MEIRA NETO, J. A. A.; ALMADO, R. DE P. Fitossociologia de cerrado sensu stricto no município de Abaeté-MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 413–419, jun. 2003.

SCARIOT, A.; SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. (ed.). **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

SILVA, J. C. DA *et al.* Sucessão ecológica no cerrado. **Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, Cuiabá, v. 1, n. 1, p. 33–47, 2012.

SILVA, N. A. DA. **Levantamento florístico do Horto Matão, Selvíria, Mato Grosso do Sul.** [s.l.] Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 1997.

SILVA JUNIOR, M. C. *et al.* **100 árvores do cerrado:** guia de campo. Brasília, DF: Rede de Sementes do Cerrado, 2005.

SILVA JÚNIOR, M. C. **100 Árvores do cerrado:** sentido restrito: guia de campo. Brasília, DF: Rede de sementes do Cerrado, 2015.

SILVA JUNIOR, M. C.; PEREIRA, B. A. S. **+ 100 árvores do cerrado:** matas de galeria: guia de campo. Brasília, DF: Rede de sementes do Cerrado, 2009.

SILVEIRA, F. A. O. *et al.* Ecology and evolution of plant diversity in the endangered campo rupestre: a neglected conservation priority. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 403, n. 1–2, p. 129–152, jun. 2016.

SMITH, A. P. Stratification of temperature and tropical forests. **The American Naturalist**, Chicago, v. 107, n. 957, p. 671–683, set. 1973.

SOUZA, M. L. L. DE. Turismo como instrumento de desenvolvimento local. **Conexão**, Brasília, DF, v. 7, n. 1, p. 308–315, 2010.

SOUZA, É. R. *et al.* Phylogeny of calliandra (leguminosae: mimosoideae) based on nuclear and plastid molecular markers. **Taxon**, Weinheim, v. 62, n. 6, p. 1200–1219, dez. 2013.

STRASSBURG, B. B. N. *et al.* Moment of truth for the cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, Abingdon, v. 1, n. 4, p. 99, mar. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/315549179_Moment_of_truth_for_the_Cerrado_hotspot. Acesso em: 29 abr. 2019.

STURION, J. A. Produção de sementes florestais melhoradas. *In:* GALVÃO, A. P. M. (ed.). **Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais.** Colombo: Embrapa Florestas, 2000. p. 71–76.

TARAZI, R. *et al.* High levels of genetic differentiation and selfing in the Brazilian cerrado fruit tree *Dipteryx alata* Vog. (Fabaceae). **Genetics and Molecular Biology**, Ribeirão Preto, v. 33, n. 1, p. 78–85, jan. 2010.

TURNER, M. G. Landscape ecology: the effect of pattern on process. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto, v. 20, n. 1, p. 171–197, nov. 1989.

VELOSO, H. P.; FILHO, A. L. R. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal.** Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

VENN, J. I. On the diagrammatic and mechanical representation of propositions and reasonings. **The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal of Science: Series 5**, Abingdon, v. 10, n. 59, p. 1–18, jul. 1880.

VIANA, V. M.; PINHEIRO, L. A F. V. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 12, n. tabela 1, p. 25–42, 1998. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr32/cap03.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

WANG, J. *et al.* Contemporary pollen flow and mating patterns of a subtropical canopy tree *Eurycorymbus cavaleriei* in a fragmented agricultural landscape. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 260, n. 12, p. 2180–2188, dez. 2010.

YAMAMOTO, L. F.; KINOSHITA, L. S.; MARTINS, F. R. Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 21, n. 3, p. 553–573, set. 2007. Disponível e; <http://www.scielo.br/pdf/abb/v21n3/a05v21n3.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

YAMAZOE, G.; BÔAS, O. V. **Manual de pequenos viveiros florestais**. São Paulo: Páginas & Letras Editora e Gráfica, 2003.

YOUNG, A.; BOYLE, T.; BROWN, T. The population genetic consequences of habitat fragmentation for plants. **Trends in Ecology & Evolution**, Oxford, v. 11, n. 10, p. 413–418, out. 1996.

YOUNG, A. G.; BOYLE, T. J. Forest fragmentation. *In*: YOUNG, A. G.; BOYLE, T. J. (ed.). **Forest conservation genetics: principles and practice**. Wallingford: CABI, 2000. p. 123–134.

ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1999.

ZAVALA, C. B. R. *et al.* Análise fitogeográfica da flora arbustivo-arbórea em ecótono no planalto da Bodoquena, MS, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 3, p. 907, ago. 2017.

APÊNDICE A. Ocorrências de espécies arbóreas nos fragmentos de Cerrado no município de Três Lagoas, MS.

Família/Espécies	BM1	BM2	SL1	SL2	RVA1	RVA2	RVA3	DM	SM	R	C1	C2	C3	C4
Anacardiaceae														
<i>Astronium fraxinifolium</i>	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
<i>Tapirira guianensis</i>	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
Annonaceae														
<i>Annona coriacea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Annona crassiflora</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Guatteria australis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Xylopia aromatica</i>	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
Apocynaceae														
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Aspidosperma tomentosum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
<i>Hancornia speciosa</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabernaemontana hystrix</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Araliaceae														
<i>Schefflera macrocarpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Arecaceae														
<i>Acrocomia aculeata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Attalea apoda</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
Asteraceae														
<i>Gochnatia polymorpha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Bignoniaceae														
<i>Handroanthus heptaphyllus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Handroanthus ochraceus</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Handroanthus serratifolius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Tabebuia aurea</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1
<i>Tabebuia roseoalba</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Boraginaceae														
<i>Cordia glabrata</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cordia trichotoma</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Calophyllaceae														
<i>Kielmeyera coriacea</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Caryocaraceae														
<i>Caryocar brasiliense</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
Combretaceae														
<i>Terminalia argentea</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
<i>Terminalia glabrescens</i>	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0
Ebenaceae														
<i>Diospyros hispida</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Erythroxylaceae														
<i>Erythroxylum suberosum</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Euphorbiaceae														
<i>Croton urucurana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Mabea fistulifera</i>	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Fabaceae														
<i>Apuleia leiocarpa</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0

Família/Espécies	BM1	BM2	SL1	SL2	RVA1	RVA2	RVA3	DM	SM	R	C1	C2	C3	C4
<i>Roupala montana</i>	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1
Rubiaceae														
<i>Alibertia edulis</i>	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
<i>Cordia macrophylla</i>	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Genipa americana</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rutaceae														
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
Salicaceae														
<i>Casearia gossypiosperma</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sapindaceae														
<i>Cupania vernaes</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Magonia pubescens</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
Sapotaceae														
<i>Pouteria ramiflora</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
<i>Pouteria torta</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Simaroubaceae														
<i>Simarouba versicolor</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Styracaceae														
<i>Styrax ferrugineus</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Urticaceae														
<i>Cecropia spp</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vochysiaceae														
<i>Qualea spp</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<i>Salvertia convallariaeodora</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
<i>Vochysia divergens</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Total Geral	18	23	14	32	16	25	14	17	10	28	16	30	29	16

Fonte: Elaboração do próprio autor.