



**CRESCIMENTO INICIAL DE SETE ESPÉCIES NATIVAS DE PLANTAS DO
CERRADO COM POTENCIAL ORNAMENTAL SOB INFLUÊNCIA DE
DIFERENTES SUBSTRATOS**

JULIANA CRISTINA MACHADO LIMA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**CRESCIMENTO INICIAL DE SETE ESPÉCIES NATIVAS DE PLANTAS DO
CERRADO COM POTENCIAL ORNAMENTAL SOB INFLUÊNCIA DE
DIFERENTES SUBSTRATOS**

JULIANA CRISTINA MACHADO LIMA

ORIENTADOR: PROF. DR. DANIEL LUIS MASCIA VIEIRA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS

**PUBLICAÇÃO: PPGEFL.DM
BRASÍLIA/DF: SETEMBRO - 2022**

**CRESCIMENTO INICIAL DE SETE ESPÉCIES NATIVAS DE PLANTAS DO
CERRADO COM POTENCIAL ORNAMENTAL SOB INFLUÊNCIA DE
DIFERENTES SUBSTRATOS**

JULIANA CRISTINA MACHADO LIMA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL DA FACULDADE DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE

APROVADA POR:

Profº Dr. Daniel Luis Mascia Vieira (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA); (Orientador)

Profº Dr. Gabriel Damasco do Vale (Departamento de Engenharia Florestal, UnB); (Examinador Interno)

Profº Dr. Ana Cecília Ribeiro de Castro (Embrapa Agroindústria Tropical - EMBRAPA); (Examinador externo)

Profº Dr. Éder Pereira Miguel (Departamento de Engenharia Florestal, UnB); (Examinador suplente)

Brasília, setembro de 2022

FICHA CATALOGRÁFICA

LL732c LIMA, JULIANA CRISTINA MACHADO
Crescimento inicial de sete espécies nativas de plantas do Cerrado com potencial ornamental sob influência de diferentes substratos / JULIANA CRISTINA MACHADO LIMA; orientador Daniel Luis Mascia Vieira. -- Brasília, 2022.
116 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília, 2022.

1. Espécies nativas do Cerrado. 2. Potencial ornamental. 3. Qualidade de mudas. 4. Transplante de plântulas. 5. Diâmetro do coleto. I. Vieira, Daniel Luis Mascia, orient. II. Título.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

LIMA, Juliana Cristina Machado. **Crescimento inicial de sete espécies nativas de plantas do Cerrado com potencial ornamental sob influência de diferentes substratos**. 2022. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: JULIANA CRISTINA MACHADO LIMA

TÍTULO: Crescimento inicial de sete espécies nativas de plantas do Cerrado com potencial ornamental sob influência de diferentes substratos.

GRAU/ANO: Mestre/2022

É concedida à Universidade de Brasília permissão para produzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva todos outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora.

Juliana Cristina Machado Lima

jmachado.agro@gmail.com

Aos meus pais, Tereza e Juliano
Ao meu esposo, Ulysses
Aos meus filhos pets, Luna e Theodoro
Ao meu sobrinho, Enzo Matheus
“Somos arquitetos do nosso próprio destino”
Albert Einstein

AGRADECIMENTOS

À Deus, por me conceder a vida, saúde e sabedoria, e por sempre se mostrar presente na minha caminha terrena.

À Nossa Senhora Aparecida e Nossa Senhora de Nazaré pela poderosa intercessão.

À minha mãe Tereza Machado, pelo amor e dedicação.

Ao meu pai Juliano Lima, pelo amor, dedicação e por sempre acreditar no meu potencial.

Ao meu esposo Ulysses Brabo, meu maior incentivador, que esteve comigo em todos os momentos. Obrigada por acreditar em mim, até mesmo quando eu não acreditei. Por toda ajuda, amor, cuidado e paciência, principalmente no período de pós-graduação. Sua presença durante essa etapa me fez mais forte.

Aos meus filhos pets, Luna e Theodoro, pelos lambeijos, amor, carinho e companhia, principalmente nas madrugadas durante a escrita da dissertação. O amor de vocês deixou a caminhada mais leve.

Ao meu sobrinho Enzo Matheus, pelo amor, apoio, carinho e compreensão durante essa jornada.

A minha tia Ana Maria Machado, meu exemplo, minha maior incentivadora desde a infância.

À minha orientadora Dulce Alves, por todo apoio, incentivo, ajuda, amizade, paciência, confiança e todo conhecimento passado. Sempre à disposição para ajudar. Minha grande incentivadora.

Ao meu orientador Daniel Vieira, pelo apoio e por todos os ensinamentos passados.

Aos professores do Departamento de Engenharia Florestal por todo conhecimento passado, em especial a professora Rosana Cristo, pelo incentivo e pelo carinho.

À minha amiga Djane Victoria, pelo incentivo, amizade, ajuda, desabafos e pelas risadas durante a pós-graduação.

Aos funcionários da Embrapa Cenargen, pelo apoio técnico e ajuda durante o experimento.

À Universidade de Brasília (UnB) e à CAPES pelo suporte financeiro.

E a todos que, de alguma forma, contribuíram para a conclusão deste trabalho.
MUITO OBRIGADA!

RESUMO

Crescimento inicial de sete espécies nativas de plantas do Cerrado com potencial ornamental sob influência de diferentes substratos.

Autor: Juliana Cristina Machado Lima

Orientador: Prof. Dr. Daniel Luis Mascia Vieira

Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais

Brasília/DF, setembro de 2022.

O objetivo deste estudo foi caracterizar morfológicamente sementes, plântulas e o potencial ornamental de espécies do Cerrado, bem como analisar a viabilidade da técnica do transplante de plântulas no cultivo de mudas em viveiro, e avaliar o efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento e a qualidade das mudas dessas espécies, em condições de viveiro. No experimento foram utilizadas 7 espécies nativas do Cerrado. Inicialmente, foram mensurados o comprimento, largura, espessura e massa seca das sementes. Em seguida, as sementes foram colocadas para germinar em placas de Petri e armazenadas em BODs. As plântulas produzidas no laboratório foram transplantadas para recipientes com substratos no viveiro. Os substratos utilizados foram o Latossolo Vermelho do Cerrado (LVC) e o Solo Preto Comercial (SPC). Os recipientes foram organizados em cima de 3 bancadas de ferro, com 14 repetições por bancada por tratamento, totalizando 84 unidades experimentais (UE) por espécie. Aos 70, 140 e 210 dias após o transplante (DAT) foram coletados dados referentes a Altura (h), Número de Folhas (NF), Número de Ramos (NR), Número de Plantas Mortas (NPM), Número de Plantas Vivas (NPV), Número de Flores Fechadas (NFF), Número de Flores Abertas (NFA), Diâmetro do Coleto (DC), Massa Seca da Parte Aérea (PMSA), Massa Seca da Raiz (PMSR) e a Massa Seca Total (PMST). Para a avaliação da qualidade das mudas utilizou-se o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). O somatório de notas para todas as espécies avaliadas, foi superior a 60 pontos, categorizadas com máxima potencialidade ornamental. As espécies com maiores médias de comprimento de sementes foram *Vochysia elliptica* (TMCSS) (45,95 mm), *Vochysia elliptica* (CSS) (39,39 mm), *Zeyheria montana* (27,82 mm) e *Jacaranda cuspidifolia* (19,42 mm) e todas diferiram entre si ($p < 0,05$). As sementes das espécies *Calliandra dysantha*, *Lychnophora ericoides*, *V. elliptica* (CSS) e *V. elliptica* (TMCSS), foram classificadas com o formato alongado, e as sementes da espécie *Z. montana*, *J. cuspidifolia* e *Jacaranda ulei* com o formato achatado. A massa seca das sementes foi inversamente proporcional à taxa de mortalidade para as espécies *C. dysantha*, *L. ericoides*, *J. ulei*, *J. cuspidifolia* e *Z. montana*. A espécie *Lessingianthus fonsecae* foi a que mais cresceu em altura e foi a única que produziu inflorescências, principalmente no LVC. As mudas de *J. ulei*, *J. cuspidifolia*, *L. ericoides* e *Z. montana* apresentaram melhor índice de qualidade quando produzidas no SPC, e as mudas de *C. dysantha* e *L. fonsecae* quando produzidas no LVC. Concluiu-se que todas as espécies apresentaram máxima potencialidade ornamental. A técnica de transplante de plântulas foi viável para a produção de mudas, principalmente para as espécies ornamentais do Cerrado com sementes mais pesadas. E, a maioria das espécies do Cerrado apresentaram melhor performance de desenvolvimento e melhor índice de qualidade de mudas quando produzidas no SPC.

Palavras-chave: plântulas, transplante, taxa de mortalidade, altura, diâmetro do coleto.

ABSTRACT

Initial growth of seven native species of Cerrado plants with ornamental potential under the influence of different substrates.

Author: Juliana Cristina Machado Lima
Advisor: Prof. Dr. Daniel Luis Mascia Vieira
Forestry Master's Program.
Brasília, september of 2022.

The objective of this study was to morphologically characterize seeds, seedlings and the ornamental potential of Cerrado species, as well as to analyze the feasibility of the transplant technique of seedlings in the cultivation of seedlings in a nursery, and to evaluate the effect of different substrates on development and quality of seedlings of these species, under nursery conditions. In the experiment, 7 species native to the Cerrado were used. Initially, the length, width, thickness and dry mass of the seeds were measured. Then, the seeds were placed to germinate in Petri dishes and stored in BODs. The seedlings produced in the laboratory were transplanted into recipients with substrates in the nursery. The substrates used were Red Latosol of the Cerrado (RLC) and Commercial Black Soil (CBS). The containers were arranged on top of 3 iron benches, with 14 replicates per bench per treatment, totaling 84 experimental units (EU) per species. At 70, 140 and 210 days after transplanting (DAT) data were collected regarding Height (h), Number of Leaves (NL), Number of Branches (NB), Number of Dead Plants (NDP), Number of Live Plants (NLP), Number of Closed Flowers (NCF), Number of Open Flowers (NOF), Collect Diameter (CD), Aerial Dry Mass (ADM), Root Dry Mass (RDM) and Total Dry Mass (TDM). To evaluate the quality of seedlings, the Dickson Quality Index (DQI) was used. The sum of scores for all species evaluated was above 60 points, categorized with maximum ornamental potential. The species with the highest average seed length were *Vochysia elliptica* (TMCSS) (45.95 mm), *Vochysia elliptica* (CSS) (39.39 mm), *Zeyheria montana* (27.82 mm) and *Jacaranda cuspidifolia* (19.42 mm), and all differed from each other ($p < 0.05$). The seeds of the species *Calliandra dysantha*, *Lychnophora ericoides*, *V. elliptica* (CSS) and *V. elliptica* (TMCSS) were classified with the elongated shape, and the seeds of the species *Z. montana*, *J. cuspidifolia* and *Jacaranda ulei* with the flat shape. The dry mass of the seeds was inversely proportional to the mortality rate for the species *C. dysantha*, *L. ericoides*, *J. ulei*, *J. cuspidifolia* and *Z. montana*. *Lessingianthus fONSECAE* was the one that grew the most in height and was the only one that produced inflorescences, mainly in the RLC. The seedlings of *J. ulei*, *J. cuspidifolia*, *L. ericoides* and *Z. montana* presented better quality index when produced in the CBS, and the seedlings of *C. dysantha* and *L. fONSECAE* when produced in the RLC. It was concluded that all species showed maximum ornamental potential. The seedling transplant technique was viable for the production of seedlings, mainly for the ornamental species of the Cerrado with heavier seeds. And, most Cerrado species showed better development performance and better seedling quality index when produced in CBS.

Keywords: seedlings, transplant, mortality rate, height, collar diameter.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	20
2. OBJETIVOS.....	22
2.1 Geral.....	22
2.2 Específicos.....	22
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
3.1 CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES.....	22
3.1.1 <i>Calliandra dysantha</i> Benth.	23
3.1.2 <i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	24
3.1.3 <i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K. Schum.	25
3.1.4 <i>Lessingianthus fONSECAE</i> (H. Rob.) H. Rob.....	26
3.1.5 <i>Lychnophora ericoides</i> Mart.	27
3.1.6 <i>Vochysia elliptica</i> Mart.	28
3.1.7 <i>Zeyheria montana</i> Mart.....	29
3.2 PAISAGISMO COM ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO.....	31
3.3 MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS E SEMENTES.....	32
3.4 SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS.....	33
3.5 QUALIDADE DE MUDAS.....	35
4. MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
4.1 LOCAL DO ESTUDO.....	36
4.2 ESPÉCIES UTILIZADAS E LOCAL DE COLETA.....	37
4.3 PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PLÂNTULAS.....	38
4.4 SUBSTRATOS UTILIZADOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL.....	40
4.5 TRANSPLANTE DE PLÂNTULAS NO VIVEIRO.....	41
4.6 TRATOS CULTURAIS.....	41
4.7 IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL ORNAMENTAL DAS ESPÉCIES.....	42
4.8 DADOS DAS SEMENTES.....	43
4.9 DADOS DAS MUDAS.....	44
4.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	47
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	48
5.1 POTENCIAL ORNAMENTAL DAS ESPÉCIES.....	48
5.2 MORFOLOGIA DE SEMENTES.....	56
5.3 MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS.....	61

5.4 MORTALIDADE DE PLANTAS.....	64
5.5 CRESCIMENTO DAS ESPÉCIES NO VIVEIRO.....	68
5.6 QUALIDADE DE MUDAS E DESENVOLVIMENTO DAS ESPÉCIES NOS SUBSTRATOS.....	74
6. CONCLUSÃO.....	88
7. RECOMENDAÇÕES.....	88
8. REFERÊNCIAS.....	90
ANEXOS.....	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Inflorescência e frutos de <i>C. dysantha</i>	23
Figura 2 – Árvore de <i>J. cuspidifolia</i>	24
Figura 3 – Flores de <i>J. ulei</i>	25
Figura 4 - Espécie <i>L. fonsecae</i> com inflorescências fechadas e abertas.....	27
Figura 5 – Arbusto de <i>L. ericoides</i>	28
Figura 6 – Arbusto de <i>V. elliptica</i>	29
Figura 7 – Flores de <i>Z. montana</i>	30
Figura 8 - Casa de vegetação na Embrapa - Unidade Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.....	36
Figura 9 - Coleta das sementes e frutos; A) Coleta das sementes e frutos em expedição no município de Alto Paraíso, Goiás; B) Fruto de <i>C. dysantha</i> envolvido por saquinho de organza para coletar as sementes dispersadas.....	38
Figura 10 - Plântulas de <i>J. ulei</i> com as estruturas morfológicas identificadas - cotilédone (COT), radícula (RAD), epicótilo (EP), hipocótilo (HIP) e eófilos (EO). Cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	39
Figura 11 - A) Alocação dos sacos plásticos de mudas nas bancadas; B) Identificação dos recipientes com a nomeação dos tratamentos e suas respectivas Unidades Experimentais (UE).....	40
Figura 12 - Plântulas transplantadas para os substratos no viveiro. A) Plântula de <i>C. dysantha</i> ; B) <i>V. elliptica</i> (CSS); e C) <i>Z. montana</i>	41
Figura 13 - Pluviômetro com a captação de água irrigada na casa de vegetação....	42
Figura 14 - Medição da altura (H) da muda de <i>J. ulei</i> com auxílio de régua graduada.....	45
Figura 15 - Lavagem e secagem das mudas; A) Lavagem com auxílio de água corrente e peneira de malha; B) Secagem do material na estufa na temperatura de 70-75°C pelo período de 72 horas ou até atingir o peso constante.....	46
Figura 16 - Obtenção da massa seca das mudas; A) Material no desumidificador com sílica gel para evitar absorção de umidade; B) Pesagem do material para obtenção do peso seco em balança de precisão 0,01g.....	46
Figura 17 - Espécie <i>L. ericoides</i> ; A) Arbusto em forma de cadelabro; B) Folhas carnosas em formato de lança, tronco tesselado; C) Inflorescência lilás.....	50

Figura 18 - Espécie <i>Z. montana</i> ; A) Arbusto candelabroforme; B) Flores e folhas carnosas; C) Flores amareladas em formato tubular; D) Frutos.....	51
Figura 19 - Jacarandas; A) Subarbusto de <i>J. ulei</i> ; B) Árvore de <i>J. cuspidifolia</i>	52
Figura 20 - Jacarandas; A) Flores violáceas de <i>J. ulei</i> ; B) Folhas carnosas brilhosas, fruto capsular brilhoso e pecíolo de textura aveludada de <i>J. ulei</i> ; C) Frutos abertos e secos de <i>J. ulei</i> ; D) Flores roxeadas de <i>J. cuspidifolia</i> ; E) Folhas brilhosas de <i>J. cuspidifolia</i> ; e F) Fruto capsular de <i>J. cuspidifolia</i>	53
Figura 21 - <i>V. elliptica</i> ; A) Arbusto de <i>V. elliptica</i> ; B) Flor e folhas de <i>V. elliptica</i> ; C) Fruto de <i>V. elliptica</i>	54
Figura 22 - Espécie <i>C. dysantha</i> A) Muda de <i>C. dysantha</i> ; B) Inflorescências vermelhas brilhosas com textura e brilho, frutos grandes; C) Fruto oblongo com textura aveludada e esbranquiçada brilhosa.....	54
Figura 23 - Espécie <i>L. fonsecae</i> ; A) Tronco ereto e esverdeado, inflorescências abertas e fechadas; B) Folhas grandes, coriáceas, e inflorescência lilás.....	55
Figura 24 - A) Sementes de <i>J. ulei</i> ; B) Sementes germinadas de <i>J. cuspidifolia</i>	60
Figura 25 - A) Sementes de <i>L. fonsecae</i> , e B) Sementes de <i>L. ericoides</i> . Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	61
Figura 26 - Plântulas das espécies nativas do cerrado. A) <i>L. ericoides</i> ; B) <i>L. fonsecae</i> ; C) <i>J. ulei</i> ; D) <i>J. cuspidifolia</i> ; E) <i>V. elliptica</i> (CSS); F) <i>V. elliptica</i> (TMCSS); G) <i>C. dysantha</i> ; e H) <i>Z. montana</i> . Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	63
Figura 27 - Taxa de mortalidade das plantas para cada espécie, aos 70, 140 e 210 dias de experimento.....	64
Figura 28 - A) Clorose e necrose de <i>V. elliptica</i> (CSS); B) Necrose de <i>V. elliptica</i> (TMCSS).....	66
Figura 29 - Relação entre a massa seca de sementes (mg) e a taxa de mortalidade das mudas aos 210 dias (%), utilizando o coeficiente de correlação de Pearson (r) entre as variáveis, para as espécies <i>C. dysantha</i> , <i>J. cuspidifolia</i> , <i>J. ulei</i> , <i>L. ericoides</i> e <i>Z. montana</i> . Onde: R^2 =coeficiente de determinação; r=coeficiente de correlação de Pearson.....	67
Figura 30 - A) Taxa de crescimento média (mm) das mudas das espécies ornamentais na 10°, 20° e 30° semana de experimento; B) Médias do número de folhas/ramos das mudas das espécies ornamentais na 10°, 20° e 30° semana de experimento.	69

Figura 31 - Ataque de pragas e rebrota; A) Ataque de pulgão nos ramos de <i>J. ulei</i> ; B) Ataque de pulgão nos folíolos de <i>J. cuspidifolia</i> ; C) Ataque de lagarta em <i>L. fonsecae</i> ; D) Rebrotas de <i>L. fonsecae</i> após o ataque de lagartas e pulgões.....	71
Figura 32 - Muda de <i>L. ericoides</i> aos 210 dias de vida, com alta produção de folhas.....	72
Figura 33 - Médias do diâmetro do coleto das mudas das espécies do Cerrado com potencial ornamental, aos 210 dias do experimento, com seus respectivos desvios padrões.....	73
Figura 34 - Muda de <i>L. ericoides</i> com folhas e raízes aos 210 dias de experimento. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	74
Figura 35 - Mudas de <i>C. dysantha</i> aos 210 dias de experimento. A) Muda produzida no Latossolo vermelho do Cerrado, com maior produção de biomassa; B) Muda produzida no Solo Preto Comercial, com menor produção de biomassa. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	78
Figura 36 - Mudas de <i>J. cuspidifolia</i> aos 210 dias de experimento. Muda à direita produzida no latossolo Vermelho do Cerrado, e muda à esquerda produzida no Solo Preto Comercial. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	79
Figura 37 - Muda de <i>J. ulei</i> produzida em Solo Preto Comercial, aos 210 dias de experimento. A) Parte aérea da muda de <i>J. ulei</i> ; B) Parte radicular da muda de <i>J. ulei</i> . Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	80
Figura 38 - Mudas de <i>L. fonsecae</i> aos 210 dias de experimento. Muda à direita com maior desenvolvimento no latossolo Vermelho do Cerrado, e muda à esquerda com menor desenvolvimento no Solo Preto Comercial. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	82
Figura 39 - A) <i>L. fonsecae</i> com inflorescências fechadas; B) <i>L. fonsecae</i> com inflorescências abertas.....	83
Figura 40 - Mudas de <i>L. ericoides</i> aos 210 dias de experimento. A) Muda de <i>L. ericoides</i> produzida em Latossolo Vermelho; B) Muda de <i>L. ericoides</i> produzida no Solo Preto Comercial. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....	84
Figura 41 - Mudas de <i>Z. montana</i> aos 210 dias de experimento. A) Muda de <i>Z. montana</i> produzida em Latossolo Vermelho do Cerrado; B) Muda de <i>Z. montana</i>	

produzida no Solo Preto Comercial. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.....86

Figura 42 - Relação entre o diâmetro do coleto (mm) e o peso seco da raiz (g), utilizando o coeficiente de correlação de Pearson (r) entre as variáveis, para as espécies *C. dysantha*, *J. cuspidifolia*, *J. ulei.*, *L. fonsecae* e *Z. montana*. Onde: R^2 =coeficiente de determinação; r=coeficiente de correlação de Pearson.....87

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Notas e classificação do potencial ornamental das espécies nativas do cerrado avaliadas pelas características morfológicas, fenológicas, ocorrência, quantidade de indivíduos encontrados no mesmo lugar, cultivo, aplicabilidade e originalidade.....	48
Tabela 2 - Média (\bar{X}), Desvio Padrão (DP), Mínima (Mín) e Máxima (Max), para a massa seca de 1000 sementes (mg) de espécies do cerrado com potencial ornamental.....	57
Tabela 3 - Comprimento (mm), largura (mm), espessura (mm) e variância das sementes das espécies nativas do cerrado com potencial ornamental.....	58
Tabela 4 - Classificação morfofuncional das plântulas das espécies nativas do cerrado.....	61
Tabela 5 - Quantidade de plantas mortas, vivas e taxa de mortalidade (%) das espécies aos 70, 140 e 210 de experimento.....	64
Tabela 6 – Análise química e granulométrica do Latossolo Vermelho do Cerrado (LVC) e do Solo Preto Comercial (SPC), realizada pela empresa Soloquímica – Análise de Solo Ltda, em Brasília (DF).....	65
Tabela 7 - Taxa de crescimento (mm) e número de folhas/ramos (Un.) das mudas das espécies do Cerrado com potencial ornamental, na 10 ^o , 20 ^o e 30 ^o semana de experimento.....	69
Tabela 8 - Médias de altura (h), número de folhas (NF), número de ramos (NR), diâmetro do coleto (DC), peso da massa seca aérea (PMSA), peso da massa seca da raiz (PMSR), peso da massa seca total (PMST), número de folhas abertas (NFA), número de folhas fechadas (NFF) e índice de Qualidade de Dickson (IQD), para as espécies nativas do Cerrado com potencial ornamental, em função das bancadas e dos tipos de substratos. Sendo: SPC=Solo Preto Comercial; LVC=Latossolo Vermelho do Cerrado; B1=bancada 1 com maior incidência solar; B2=bancada 2 com incidência solar intermediária; B3=bancada 3 com menor incidência solar; ns= não significativo a 5% de probabilidade.....	75
Tabela 9 - Análise de variância para as variáveis altura (cm) e número de ramos (Un.), em relação ao tipo de solo e bancada, para as mudas de <i>C. dysantha</i> aos 210 dias.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Nome científico, nome popular, família, tipo de vida e risco de extinção das espécies ornamentais nativas do Cerrado utilizadas no experimento.....	37
Quadro 2 – Local, coordenadas e ano de coleta das sementes das espécies ornamentais utilizadas no experimento.....	37

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURA E ABREVIações

Al = alumínio

ANOVA = análise de variância

B = boro

C = criptocotiledonar

Ca = cálcio

CER = cripto-epígeo-armazenador

CHR = cripto-epígeo-armazenador

Cl = cloro

cmolc = centimol de carga

COMP = comprimento

COT = cotilédone

cm = centímetro

CSS = Serrado *Sensu Stricto*

CTC = capacidade de troca de cátions

CTC a pH7 = capacidade de troca de cátions a pH 7,0

Cu = cobre

CV = coeficiente de variação

DAT = dias após o transplântio

DC = diâmetro do coleto

DF = Distrito Federal

dm³ = decímetro cúbico

DP = desvio padrão

E = epígea

EO = eófilo

EP = epicótilo

ESP = espessura

F = fotossintetizante

F5% = teste F a 5% de significância

Fe = ferro

g = grama

g.l = grau de liberdade

GO = Goiás

H = hipógea
h = altura
H + Al = acidez potencial
HIP = hipocótilo
IQD = Índice de Qualidade de Dickson
ISNA% = saturação por sódio
K = potássio
Kg = quilograma
Km² = quilômetro quadrado
L = litro
LARG = largura
LVC = Latossolo Vermelho do Cerrado
MSA = massa seca aérea
MSR = massa seca da raiz
MST = massa seca total
m% = saturação por alumínio
m² = metro quadrado
max. = máximo
Mg = magnésio
Mn = manganês
mg = miligrama
min. = mínimo
mm = milímetro
Mo = molibdênio
MO = Matéria Orgânica
N = nitrogênio
Na = sódio
NF = número de folhas
NR = número de ramos
NPK = fertilizante NPK
NPM = número de plantas mortas
NPV = número de plantas vivas
NFF = número de flores fechadas
NFA = número de flores abertas

P⁺ = fósforo

P = fanerocotiledonar

p = pvalor

PEF = fanero-epígeo-foliáceo

PER = fanero-epígeo-armazenador

pH = potencial hidrogeniônico

PHR = fanero-hipógeo-armazenador

R = armazenador

r = coeficiente de correlação de Pearson

R² = coeficiente de determinação

RAD = radícula

S = enxofre

SPC = Solo Preto Comercial

SPSS = software aplicativo do tipo científico

TMCSS = Transição Murundu e Cerrado *Sensu Stricto*

UE = unidade experimental

Un. = unidade

V% = saturação por bases

Zn = zinco

\bar{X} = média

% = percentual

°C = graus Celsius

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma da América do Sul, ocupa uma área de mais de 2 milhões de Km² de extensão, é a savana mais abundante e diversa do mundo, é bastante heterogêneo, com uma grande diversidade de espécies (KLINK & MACHADO, 2005; MMA, 2021).

A expansão do setor agropecuário, aliada ao crescimento populacional, tem provocado intensas alterações antrópicas na paisagem natural do Cerrado. Mais de 50% desse bioma já foi desmatado e convertido em agricultura, pecuária e silvicultura (COELHO et al., 2013; SOARES-FILHO et al., 2014; STRASSBURG et al., 2017).

A rápida transformação da vegetação nativa para sistemas produtivos promoveu diversos problemas ambientais, como: a perda da biodiversidade, erosão do solo, modificações no ciclo hidrológico, mudanças no regime do fogo, fragmentação das áreas, abandono de áreas degradadas após a perda da capacidade produtiva, introdução de espécies exóticas, entre outros (HONDA & DURIGAN, 2016; VELDMAN et al., 2017).

Diante deste cenário, a restauração do Cerrado se tornou uma prioridade. Em 2017, o Governo Federal lançou o Plano Nacional de Recuperação de Vegetação Nativa (PLANAVEG), no intuito de recuperar, até o ano de 2030, no mínimo 12 milhões de hectares de terra, dos quais cerca de 5 milhões pertencem ao Cerrado, ou seja, cerca de 42% da meta nacional (MMA, 2017).

A recuperação dessas áreas é fundamental para reduzir os danos ambientais causados nesse bioma. E, uma maneira de contribuir para a recuperação dos ambientes degradados no Cerrado, valorizando a flora local, é a utilização de espécies nativas com potencial ornamental no paisagismo (GRANZOTTO, 2018).

O paisagismo é muito importante para a conservação da biodiversidade. Jardins e canteiros podem contribuir para o aumento da percepção e valorização da flora nativa pelos seres humanos (SIQUEIRA et al., 2021). Além disso, o paisagismo em harmonia com a arquitetura, promove o convívio social, a contemplação e a educação ambiental, trazendo qualidade de vida para os seres humanos (ABBUD, 2021).

Nesse contexto, o paisagismo com espécies nativas, assume um importante papel ambiental e preservacionista, pois valoriza a relação sociedade-natureza

contribuindo para a composição de cidades sustentáveis, e também, promove maior interação e equilíbrio entre os seres humanos e os recursos naturais (CESAR & CIDADE, 2003).

No Cerrado existem muitas espécies nativas com alto valor ornamental que podem ser utilizadas nos projetos paisagísticos, porém há uma escassez de informação sobre essas espécies, isso reduz as chances de comercialização e também a utilização dessas plantas no paisagismo (BRANDÃO, 2015).

São raros os estudos publicados sobre o manejo e as técnicas de produção de mudas de espécies nativas (CORADIN & SIMINSKI, 2011), isso mostra a necessidade de desenvolver novas pesquisas voltadas para o cultivo, a domesticação e a propagação dessas espécies (OLIVEIRA JÚNIOR et al., 2013).

Também há poucas informações em relação a adubação, a fertilização e os tipos de substratos que podem ser utilizados na produção de mudas das espécies do cerrado (CRUZ et al., 2006; GONÇALVES et al., 2015). O tipo e a qualidade do substrato estão entre os elementos mais importantes na produção de mudas na fase de viveiro; o substrato possui grande influência na germinação das sementes, no estabelecimento das plântulas e no desenvolvimento das mudas, podendo favorecer positivamente a produção desses vegetais (DUTRA et al., 2012; PIÑA-RODRIGUES et al., 2015).

Portanto, para utilizar espécies nativas no paisagismo do Cerrado é necessário conhecer o ciclo de vida, a morfologia, fenologia, o manejo, o tipo de substrato e a adubação adequada para o melhor desenvolvimento dessas espécies (NUNES, 2018). Dessa forma, é possível identificar melhores estratégias para o desenvolvimento das mudas nos viveiros e canteiros, colaborando para o estabelecimento e a inserção dessas espécies no mercado consumidor.

Diante do exposto, o trabalho aborda as seguintes questões científicas: 1) É viável produzir mudas de espécies ornamentais nativas do Cerrado utilizando a técnica de transplante de plântulas, cujas sementes foram germinadas em laboratório? 2) Quais são as melhores condições edáficas, para produzir mudas de qualidade de plantas nativas do Cerrado, com potencial ornamental, em condições de viveiros?

Como hipótese espera-se que: 1) O transplante de plântulas de espécies nativas do Cerrado, seja uma técnica viável para a sobrevivência e o estabelecimento das plântulas nos substratos, contribuindo para o desenvolvimento

das mudas no viveiro. 2) As mudas de plantas nativas do Cerrado, apresentem melhor performance de desenvolvimento e qualidade ao serem produzidas no Solo Preto Comercial (SPC), com auxílio de adubação de base.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Caracterizar morfológicamente sementes, plântulas e o potencial ornamental de espécies do Cerrado, bem como analisar a viabilidade da técnica do transplante de plântulas no cultivo de mudas em viveiro, e avaliar o efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento e a qualidade das mudas dessas espécies.

2.2 Específicos

- Identificar o potencial ornamental de espécies nativas do Cerrado, através da análise de suas características morfológicas, fenológicas, qualitativas e quantitativas;
- Analisar as características biométricos das sementes, através do formato, espessura, largura, comprimento, e massa seca das sementes;
- Realizar a classificação morfológica das plântulas, utilizando as características de exposição, posição e textura dos cotilédones das espécies;
- Correlacionar os dados biométricos das sementes com o desempenho agrônomo das mudas das espécies nativas no viveiro;
- Analisar os efeitos dos substratos: Latossolo Vermelho do Cerrado (LVC) e Solo Preto Comercial (SPC), com suas respectivas adubações de base, sobre os incrementos iniciais em altura, número de folhas, diâmetro do coleto, produção de biomassa aérea e radicular, e qualidade das mudas das espécies nativas;

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES

As espécies do Cerrado foram selecionadas pela beleza de suas características morfológicas como: coloração das flores, formato diferenciado das folhas, textura e formato do caule, originalidade dos frutos, arquitetura diferenciada das plantas, e outras características que também agregam valor no potencial ornamental dessas espécies.

3.1.1 *Calliandra dysantha* Benth.

Calliandra dysantha Benth. é uma espécie popularmente conhecida como treme-treme, esponjinha, ciganinha, flor-de-caboclo ou flor-do-cerrado (ALMEIDA et al., 1998). Pertence à família botânica Fabaceae, é uma espécie arbustiva, pode atingir de 0,6 a 1,5 metros de altura, suas folhas são: bipinadas, com 4 a 7 pares de pinas e possui entre 20 e 50 folíolos sésseis, com aproximadamente 10-18 mm de comprimento e 4-7 mm de largura. Sua inflorescência possui numerosos estames longos e bem pronunciados, de coloração avermelhada. Os frutos possuem formato oblongo, medindo cerca de 10 cm de comprimento (SOUZA, 2015) (Figura 1).

Figura 1: Inflorescências e frutos de *C. dysantha*.



Fonte: Alves da Silva, 2021.

É uma espécie nativa da flora Brasileira, possui ampla distribuição geográfica, ocorre nos Estados das regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste, Sudeste e Sul; especificamente nos Estados do Piauí, Bahia, Tocantins, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. É uma espécie que também pode ser encontrada em outros países da América do Sul

(SOUZA, 2015). Além disso é muito utilizada na medicina popular como reguladora do ciclo menstrual através da decocção de sua raiz ou flor (VILA VERDE et al., 2003).

3.1.2 *Jacaranda cuspidifolia* Mart.

Jacaranda cuspidifolia Mart. é uma espécie popularmente conhecida como jacarandá, caroba ou bolacheira, pertence à família Bignoniaceae, possui hábito arbóreo de médio porte, podendo atingir de 3 a 10 metros de altura (LORENZI, 2000; SCALON et al., 2006) (Figura 2).

Figura 2: Árvore de *J. cuspidifolia*



Fonte: Camillo, 2016.

Suas folhas são compostas, bipinadas, sésseis e glabras. Possui inflorescência terminal, com formato tubular, medindo entre 5-7 cm de comprimento, de coloração arroxeada. Os frutos são cápsulas loculicidas extremamente lenhosas (FARIAS-SINGER, 2020), com margens retas, comprimento entre 6,2 e 12,7 cm e largura entre 2,3 a 6 cm (GACHET & SCHUHLY, 2009).

Segundo Lorenzi (1992), *J. cuspidifolia* é uma espécie nativa da flora brasileira. No Brasil, essa espécie ocorre nos Estados das regiões Centro-oeste e Sudeste, especificamente no Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do

Sul, Minas Gerais e São Paulo; a espécie também pode ser encontrada em países vizinhos, em áreas pantaneiras da Bolívia e Paraguai (LOHMANN, 2015).

Essa espécie pode ser usada como planta ornamental, devido a beleza das suas flores roxas, pelo rápido crescimento e ótimo desenvolvimento em áreas urbanas, também pode ser utilizada na medicina popular como depurativo sanguíneo e no tratamento de sarnas, devido às propriedades inseticidas de suas raízes (POTT & POTT, 1994).

3.1.3 *Jacaranda ulei* Bureau & K. Schum.

Jacaranda ulei Bureau & K. Schum. é uma espécie popularmente conhecida como carobinha ou carobinha-do-campo (MARCONDES & OLIVEIRA, 2011; SILVA & STEFENON, 2014). Pertence à família botânica Bignoniaceae, é uma espécie subarborescente e pouco ramificada, pode atingir de 0,5 a 1,8 metros de altura. Suas folhas são opostas, cruzadas, bipinadas, pecioladas e com folíolos opostos. Possui inflorescência terminal, caracterizada por flores grandes e hermafroditas, medindo cerca de 5 cm de comprimento, de coloração roxa a violácea escura. Os frutos são cápsulas secas, podendo chegar a 5 cm de comprimento, de coloração esverdeada, e quando maduros apresentam coloração castanho-escuro (VIEIRA et al., 2018) (Figura 3).

Figura 3: Flores de *J. ulei*.



Fonte: Alves da Silva, 2021.

No Brasil, essa espécie ocorre nos Estados das regiões Norte, Nordeste, Centro-oeste e Sudeste, especificamente no Maranhão, Piauí, Bahia, Tocantins, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Minas Gerais (LOHMANN & TAYLOR, 2014). É uma espécie nativa do Cerrado brasileiro, pode ser encontrada em altitude entre 600 a 1500m no Cerrado (DE MENEZES FILHO, 2021).

A espécie *J. ulei* possui grande potencial ornamental devido: o porte subarbusivo da planta, podendo ser utilizada em canteiros e jardins, pela coloração vermelho-vináceo das suas flores e pelo formato das folhas, folioladas (FUKUDA, 2012).

Esta espécie também é muito utilizada de forma fitoterápica e medicinal (VIZA JUNIOR et al., 2019). As folhas e raízes de *J. ulei* são usadas no tratamento de problemas reumáticos, dores de coluna (BARROS, 1982; BARBOSA, 2010), tratamento do vitiligo, disenteria amebiana, problemas urinários, prisão de ventre, inflamações de próstata e ovário, alergias, problemas hepáticos, redução do colesterol e outros (NUNES et al., 2003).

3.1.4 *Lessingianthus fonsecae* (H. Rob.)

Lessingianthus fonsecae (H. Rob.) H. Rob é uma espécie que pertence à família Asteraceae. A tribo mais representativa desta família é a Vernonieae, com aproximadamente 317 espécies, e o maior gênero desta tribo é *Lessingianthus* H. Rob. que abrange cerca 133 espécies, das quais 114 ocorrem no Brasil e 97 estão presentes no Cerrado; a maioria das espécies desse gênero são endêmicas, raras e ameaçadas de extinção (ANGULO & DEMATTEIS, 2010).

L. fonsecae é uma espécie de hábito arbustivo, com altura entre 1-1,5 metros, pouco ramificada, suas folhas são alternas, eretas, coriáceas, e onduladas, com 4-9 cm de comprimento e 2,5-5,5 cm de largura. Suas flores são lilás, cada planta pode apresentar entre 40-45 flores. E, seus frutos são aquênios laterais, secos, densamente peludos, medindo entre 3-3,5 mm de comprimento (LOEUILLE et al., 2020) (Figura 4).

Figura 4: Espécie *L. fonsecae* com inflorescências fechadas e abertas



Fonte: Alves da Silva, 2022.

Existem poucos estudos publicados sobre a distribuição geográfica, reprodução e desenvolvimento da espécie *L. fonsecae*. Essa espécie é nativa do Cerrado brasileiro, está presente na região centro-oeste do Brasil, ocorre principalmente em campos pedregosos e cerrados na área da Chapada dos Veadeiros, no Estado de Goiás (DEMATTEIS & ALMEIDA, 2015).

3.1.5 *Lychnophora ericoides* Mart.

Lychnophora ericoides Mart. é uma espécie perenifólia (AVELINO, 2005), popularmente conhecida como candeia, arnica-da-serra, falsa-arnica (SANTOS et al., 2005), arnica-de-Goiás, arnica-do-campo, pau-de-candeia ou veludinho (SOUZA & FELFILI, 2006). Pertence a família Asteraceae, possui hábito arbustivo, podendo chegar a 3 metros de altura, possui raiz fasciculada, e folhas lineares, estreitamente lanceoladas medindo entre 1-3 mm. Sua inflorescência é formada por glomérulos, com capítulos sésseis contendo 3-5 flores, medindo entre 9-10 mm de comprimento, de coloração lilás ou púrpura. E, os frutos são aquênios, cilíndricos, glabros de coloração castanho escuro (MONGE et al., 2020) (Figura 5).

Figura 5: Arbusto de *L. ericoides*.



Fonte: Alves da Silva, 2021.

É uma espécie endêmica do Brasil, está presente em campos rochosos, depósitos de minério de ferro e manganês, em altos platôs de campos rupestres e em pastagens de campo e de cerrado (COILE & JONES, 1981). Ocorre principalmente em altitudes entre 700 e 1500 m, e está presente nos Estados de Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo e Bahia (CNCFLORA, 2012).

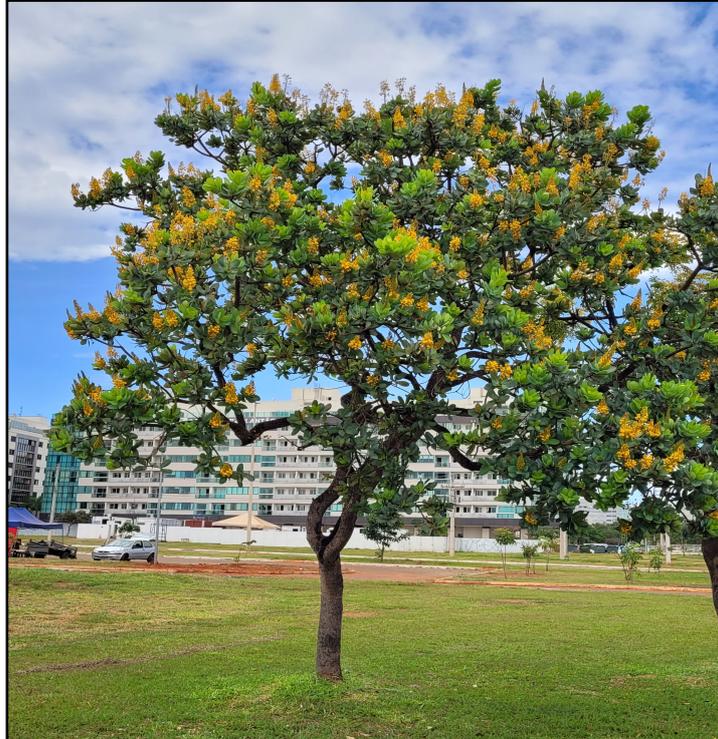
L. ericoides é uma espécie ameaçada de extinção (ANDRADE & HAY, 2007). Também é muito utilizada na medicina popular para dores musculares, contusões, anti-inflamatório, tratamento de hematomas e varizes (SOUZA & FELFILI, 2006). Alguns produtos farmacêuticos também possuem propriedades dessa planta na sua constituição, como: cremes, extratos, gel, pomada e chás (MELO et al., 2009).

3.1.6 *Vochysia elliptica* Mart.

Vochysia elliptica Mart. é uma espécie popularmente conhecida como pau-doce, caparrosa-da-chapada ou folha-larga (SHIMIZU et al., 2020). Pertence à família Vochysiaceae, possui tipo de vida arbustivo, com altura entre 0,5-1,5 metros, é decídua, com folhas: verticiladas, elípticas, oblongas, com 3-4 verticilos dispostas ao longo dos ramos. Possui botões florais recurvados, com 10-17 mm de comprimento e pétalas amareladas. Seus frutos possuem formato de cápsula,

elipsóide e oblongo, de superfície verruculosa e mede entre 2-2,5 cm de comprimento (FLÁVIO-FRANÇA & JUNQUEIRA, 2015) (Figura 6).

Figura 6: Arbusto de *V. elliptica*.



Fonte: Alves da Silva, 2021.

Essa espécie pode ser encontrada em campo limpo, campos rupestres, e lugares com afloramento rochosos; ocorre principalmente nos Estado da Bahia, Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso, Rio de Janeiro, Tocantins e Distrito Federal (GONÇALVES et al., 2013).

É uma espécie nativa do Cerrado brasileiro (GONÇALVES et al, 2013), pode ser encontrada nos ambientes urbanos do Distrito Federal, também é muito utilizada na medicina popular como anti-inflamatório, antifúngica e antibacteriana (KHALIL et al., 2006), além de possui compostos fenólicos que atuam como antioxidantes (DA CRUZ et al., 2017).

3.1.7 *Zeyheria montana* Mart.

Zeyheria montana Mart. é uma espécie popularmente conhecida como bolsa-de-pastor, chapéu-de-frade, mandioquinha-brava ou mandioquinha-do-campo (LOHMANN, 2020). Pertence à família Bignoniaceae, é uma espécie de hábito

arbustivo-arbóreo (OLIVEIRA-FILHO et al., 2008), perene, pode atingir até 3 metros de altura, suas folhas são: opostas, digitadas, pecioladas, com 4-5 folíolos. Sua inflorescência é uma panícula terminal ramificada, de coloração amarelada ou acastanhadas por fora e amareladas por dentro. Os frutos possuem formato de cápsula orbicular com estipe basal, medindo entre 1-1,5 cm de comprimento, com 3-6 cm de largura e 1,5 cm de espessura, de coloração bronzeada (GENTRY, 1992; MAURO, et al., 2007) (Figura 7).

Figura 7: Flores de *Z. montana*.



Fonte: Silva, 2021.

É uma espécie endêmica do Brasil, geralmente ocorre entre 350 e 1000 metros de altitude (GENTRY, 1992). Possui ampla distribuição geográfica, presente nos Estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Piauí, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo e Paraná (LOHMANN, 2015).

Z. montana é uma espécie de uso medicinal, possui ação anti-inflamatórias (GUENKA et al., 2008), apresenta uma substância chamada lapachol, utilizada para curar úlcera gástrica (GOEL et al., 1987), possui propriedades antineoplásicas (SILVA et al., 2003) e suas folhas apresentam potencial antitumoral (SEITO et al., 2011).

3.2 PAISAGISMO COM ESPÉCIES NATIVAS DO CERRADO

A maioria das espécies vegetais utilizadas no paisagismo do Distrito Federal (DF) são exóticas; o Palácio do Itamaraty é um dos poucos lugares que possui uma vereda artificial com Buritis do Cerrado (SILVA, 2018).

Em 2005, a Companhia Urbanizadora da Nova Capital do Brasil (NOVACAP) realizou um estudo evidenciando que 90% das espécies existentes na arborização da Capital Federal são exóticas ou nativas de outros biomas brasileiros (NOVACAP, 2005). Porém, a tendência atual do movimento naturalista e modernista, vem estimulando os projetos paisagísticos a substituir as espécies ornamentais exóticas pelas espécies nativas do Cerrado (CAVALCANTE et al., 2017).

As espécies exóticas utilizadas no paisagismo possuem elevado custo de produção e manutenção, necessitam de cuidados especiais para o seu estabelecimento e sobrevivência, como irrigação adequada, controle de pragas e adubação do solo (SILVA, 2018). Já, as plantas nativas, além de preservar a variabilidade genética das espécies, são adaptadas naturalmente ao ambiente do Cerrado, são mais fortes e resistentes a doenças, habituadas ao solo e às variações climáticas do bioma, e geralmente, demandam menos esforços para manutenção (CARVALHO, 2019; OLIVEIRA, 2019).

A interação entre a sociedade e as plantas parece estar sendo reduzida gradualmente, devido o avanço da urbanização e da tecnologia, o distanciamento do mundo natural vem gerando consequências diretas que refletem nos hábitos e na cultura da sociedade contemporânea (NEVES et al., 2019); esse processo é caracterizado como cegueira botânica, definida como a incapacidade de reconhecer a importância das plantas no ambiente e a dificuldade de perceber os aspectos estéticos e biológicos exclusivos das plantas (WANDERSEE & SCHUSSLER, 1999).

O uso de espécies nativas no paisagismo do Cerrado estimula a preservação da flora nativa. A inserção de espécies nativas em canteiros e jardins pode contribuir para a divulgação, visibilidade da beleza e das particularidades das plantas locais, despertando um espírito de preservação na população que pode passar a valorizar mais os espaços verdes coletivos (STUMPF et al., 2015).

Projetos paisagísticos com espécies nativas, podem promover a popularização das plantas do Cerrado, estimulando a comercialização desses vegetais na região (SILVA, 2018). No entanto, para utilizar as espécies nativas no paisagismo do Cerrado é necessário adquirir sementes para a produção de mudas,

e a Rede de Sementes do Cerrado (RSC) assume um papel muito importante nessa aquisição, sendo responsável pela regulamentação das atividades de coleta das sementes e também pela comercialização do material (DOMINICIS, 2017). Portanto, para comercializar e produzir mudas de espécies nativas do Cerrado é necessário conhecer o ciclo de vida dessas plantas, desenvolver formas de cultivo, aplicar conhecimentos técnicos, bem como ter mão-de-obra qualificada e disponibilidade de material de propagação para a produção das mudas nos viveiros (SILVA, 2018).

3.3 MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS E SEMENTES

O estudo da morfologia das plantas é muito importante para a taxonomia, pois nos estágios iniciais do desenvolvimento vegetal, é possível obter informações que podem ser utilizadas na identificação das espécies (GURGEL et al., 2012).

A forma, o tamanho da semente, o tipo de endosperma e a organização do embrião, assim como a cor e a textura do tegumento, podem está associados com as estratégias de dispersão e germinação das espécies vegetais (PAOLI, 2006).

Alguns estudos, demonstram que as dimensões das sementes também têm forte influência no desenvolvimento dos vegetais, contribuindo para o estabelecimento das plântulas no hábitat (MOLES et al., 2005). Espécies que produzem sementes de maiores dimensões, são mais resistentes às condições ambientais adversas, como estresse hídrico; as relações entre o tamanho da semente, a quantidade de semente produzida e a sobrevivência das plantas, também são fatores que podem explicar a abundância e a dinâmica das espécies vegetais (MALAVASI & MALAVASI, 2001).

Portanto, conhecer a morfologia das sementes e das plântulas é fundamental para entender a dinâmica da vegetação, pois a fase inicial do desenvolvimento vegetal fornece parâmetros que contribuem para a caracterização dos estágios ecológicos das espécies, também revela aspectos relacionados a história evolutiva das plantas, (IBARRA-MARÍNQUEZ et al., 2001), assim como contribui para o conhecimento do ciclo de vida das espécies vegetais (KUNIYOSHI, 1981).

A fase de plântula é o período mais sensível do desenvolvimento vegetal, nesse período as taxas de mortalidade são altas (FENNER, 1987; FERREIRA, 2004), pois as plântulas são muito vulneráveis às perturbações provocadas por

fatores climáticos, edáficos, antrópicos, predação, competição, entre outros (LECK et al., 2008).

As plântulas necessitam de níveis adequados de água e nutrientes para se desenvolverem, esses elementos são essenciais para o bom funcionamento do metabolismo das plântulas, contribuindo para o estabelecimento desses vegetais nos viveiros. Portanto, essa fase é decisiva para sobrevivência dos indivíduos, é quando a espécie se mostra capaz de permanecer e se desenvolver no ambiente. (LARCHER, 2000).

Na morfologia de plântulas, as espécies podem ser classificadas em função:

- a) Do grau de exposição dos cotilédones: fanerocotiledonares (cotilédones expostos após a germinação) ou criptocotiledonares (cotilédones escondidos pelo tegumento da semente) (DUKE, 1969);
- b) Da posição dos cotilédones em relação ao nível do solo: epígeas (quando se elevam acima do nível do solo após a germinação) ou hipógeas (quando se localizam abaixo ou ao nível solo após a germinação);
- e c) Da função exercida pelos cotilédones: foliáceos (delgados e verdes, capazes de realizar fotossíntese) ou armazenadores (carnosos, com reservas nutritivas) (VOGEL, 1980).

Essas características, inerentes ao tamanho, função e posição dos cotilédones são cruciais para o estabelecimento das plântulas no ambiente, e conseqüentemente para a perpetuação das espécies (SILVERTOWN et al., 1992).

3.4 SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS

O substrato é um dos elementos mais importantes no crescimento das mudas na fase de viveiro (DUTRA et al., 2012; VALE et al., 2004), tem a função de sustentar e nutrir os vegetais (KRATZ & WENDLING, 2016), é o meio em que as raízes se desenvolvem formando um suporte estrutural à parte aérea das mudas, e também, é do substrato que as mudas conseguem absorver água e nutrientes para a sua sobrevivência (VALLONE, 2006).

Ao selecionar o substrato para a produção de mudas leva-se em consideração o manuseio do material, a abundância na região e o custo-benefício (KRATZ & WENDLING, 2013; ABREU et al., 2017). Além disso, um substrato de qualidade, deve está isento de organismos patogênicos, pragas e sementes indesejáveis (GOMES & SILVA, 2004).

As características físicas desejáveis em um substrato são: boa homogeneidade, boa porosidade, baixa densidade, boa agregação das partículas, e

boa capacidade de retenção de água (GOMES & SILVA, 2004; KLEIN, 2015; ALMEIDA et al., 2018), essas condições promovem uma boa aeração, favorecendo a germinação, a emergência de plântulas e o desenvolvimento do sistema radicular das mudas no viveiro (RAMOS et al., 2002; MENDES et al., 2018).

Durante o preparo dos substratos é comum a adição de alguns elementos como areia, vermiculita, entre outros, pois esses condicionadores proporcionam melhor porosidade, arejamento e menor densidade, favorecendo o desenvolvimento das raízes e da parte aérea das mudas (SOUZA et al., 2001; SILVA et al., 2012).

As propriedades químicas do substrato também são fundamentais para o bom desenvolvimento das mudas no viveiro (KAMPF, 2000), pois para haver uma boa disponibilidade e absorção de nutrientes pelas plantas, o potencial hidrogeniônico (pH) deve está entre 5,5 a 6,5, que é o intervalo de pH considerado ideal para a maioria das culturas (TAIZ et al., 2017).

Quando o pH do substrato se encontra abaixo de 5,0 pode ocorrer a limitação da disponibilidade de macronutrientes como Nitrogênio (N), Potássio (K), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg); e, o pH acima de 6,5, pode limitar a disponibilidade de Fósforo (P) e micronutrientes como Boro (B), Cloro (Cl), Ferro (Fe), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Manganês (Mn) e Molibdênio (Mo) (TAIZ et al., 2017).

O teor de matéria orgânica (MO) presente no substrato também é importante, a MO funciona como uma fonte de cargas e nutrientes para os vegetais, promovendo o aumento da Capacidade de Troca Catiônica (CTC) no meio, além de contribuir para uma boa capacidade de retenção de água e aeração do substrato (ARAÚJO NETO et al., 2009).

Substratos ricos em matéria orgânica, de origem vegetal ou animal, como esterco bovino (SILVA JÚNIOR et al., 2018; DE ASSIS CARNEIRO & VIEIRA, 2020), cama de aviário (BONATTI et al., 2017), fibra de coco (SIMÕES, 2015), entre outros, são fontes de nutrientes para as plantas (ERLACHER et al., 2016), promovem o crescimento das raízes e o desenvolvimento das características morfológicas dos vegetais, apresentando resultados satisfatórios no crescimento das mudas na fase de viveiro (BARROS et al., 2020).

A adubação do solo também é uma prática muito importante na produção de mudas, ela pode ser realizada com fertilizantes convencionais de alta solubilidade, como o NPK (DUTRA et al., 2016), ou fertilizantes de liberação lenta e controlada como o Osmocote, formado por cápsulas de resina orgânica biodegradável contendo

nutrientes, os quais são liberados gradativamente no substrato em sincronia com as necessidades nutricionais das plantas (DE ALMEIDA et al., 2018; DOS SANTOS et al., 2020).

Adicionar fertilizantes no substrato promove o crescimento das plantas, gerando mudas de qualidade, além de diminuir o tempo dos vegetais na fase de viveiro e reduzir os custos de produção (BRITO et al., 2018; CHEN et al., 2018).

3.5 QUALIDADE DE MUDAS

A qualidade das mudas utilizadas no paisagismo e na arborização urbana é muito importante para a comercialização desses vegetais, plantas ornamentais saudáveis são muito valorizadas no mercado consumidor (COSTA, 2019). Além disso, mudas isentas de problemas fitossanitários conseguem se estabelecer de forma mais eficiente nos canteiros após o plantio (NOVAES, 2019).

Mudas de excelente qualidade possuem alto potencial de crescimento e sobrevivência nos canteiros (AUCA et al., 2018), isso pode reduzir ou até mesmo dispensar a demanda por tratamentos culturais e necessidade de replantio, o que também diminui os custos de produção. Mudas de qualidade também apresentam ótimo estado nutricional e fitossanitário, folhas saudáveis com tamanho e coloração adequada para a espécie, e, elevado vigor (CRUZ et al., 2006).

Vários aspectos podem influenciar na qualidade das mudas, como: o tipo e a qualidade nutricional do substrato (ARAÚJO et al., 2020), porosidade, temperatura e umidade do substrato (COSTA, 2015), adubação, o tipo e o tamanho do recipiente, a qualidade da semente, o manejo (CRUZ et al., 2006), irrigação, entre outros (MARQUES et al., 2018).

Algumas características morfológicas podem ser utilizadas para identificar a qualidade das mudas nos viveiros como: o número de folhas e ramos, a altura da parte aérea, o diâmetro do coleto, a relação entre altura e diâmetro do coleto, a relação entre altura e massa seca da parte aérea, e a relação entre massa seca da parte aérea e massa seca de raiz (FONSECA et al., 2002; GOMES et al., 2002; GROSSNICKLE & MACDONALD, 2018). A avaliação das características morfológicas também é realizada para verificar se as mudas estão aptas para sobrevivência após o transplante nos canteiros (GOMES et al., 2002; SILVA et al., 2012).

O índice de qualidade de Dickson também é muito utilizado para verificar a qualidade das mudas, esse índice utiliza as características morfológicas e a biomassa seca das mudas para averiguar a sua qualidade. E, quanto maior for o valor desse índice, maior será o padrão de qualidade das mudas (GOMES, 2001).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 LOCAL DO ESTUDO

O experimento foi desenvolvido em uma casa de vegetação localizada na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), na unidade Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília-DF (15°43'52,4"S; 47°54'10,6"W), na casa de vegetação a temperatura do ar variou entre 28,8 e 33°C, e a umidade relativa do ar entre 40 e 70% (Figura 8).

Figura 8: Casa de vegetação na Embrapa - Unidade Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.



Fonte: Alves da Silva, 2022.

Segundo a classificação de Koopen o clima da região é caracterizado como Aw, apresentando duas estações bem definidas, a chuvosa nos meses de novembro a abril, e a estação seca de maio a outubro (CARDOSO et al., 2014). O clima

também é responsável pelo alto grau de intemperismo dos solos da região (UNESCO, 2002).

4.2 ESPÉCIES UTILIZADAS E LOCAL DE COLETA

No experimento foram utilizadas 7 espécies nativas do Cerrado, com diferentes tipos de vida (subarbusivas, arbustivas e arbóreas) (Quadro 1). Para a espécie *V. elliptica* foram utilizados 2 acessos distintos, 1 coletado em área de cerrado *sensu stricto* (CSS), e 1 coletado em uma área de transição entre campo de murundu e Cerrado *sensu stricto* (TMCSS) (Quadro 2). Os frutos e sementes de todas as espécies foram coletas em expedições de campo no Estado de Goiás e no Distrito Federal (Quadro 2 e Figura 9a), os tipos de solo predominantes nessas áreas de coleta são os Latossolos Vermelho e Vermelho-amarelo, caracterizam-se pela baixa fertilidade natural, altas quantidades de alumínio e ferro disponíveis (REATTTO et al., 2004; CASTRO, 2011).

Quadro 1: Nome científico, nome popular, família, tipo de vida e risco de extinção das espécies ornamentais nativas do Cerrado utilizadas no experimento.

Ordem	Espécie	Família	Nome Popular	Tipo de vida	Risco de extinção*
1	<i>C. dysantha</i>	Fabaceae	Cigana	Arbusto	-
2	<i>J. cuspidifolia</i>	Bignoniaceae	Caroba	Árborea	-
3	<i>J. ulei</i>	Bignoniaceae	Carobinha	Subarbustiva	Menos preocupante
4	<i>L. fonsecae</i>	Asteraceae	-	Arbusto	-
5	<i>L. ericoides</i>	Asteraceae	Falsa Arnica	Arbusto	Quase ameaçada
6	<i>V. elliptica</i>	Vochysiaceae	Pau-Doce	Arbusto	-
7	<i>Z. montana</i>	Bignoniaceae	Bolsa de Pastor	Árboreo-arbusivo	Menos preocupante

*Fonte: CNCFLORA, 2022.

Quadro 2: Local, coordenadas e ano de coleta das sementes das espécies ornamentais utilizadas no experimento.

Ordem	Espécies	Local de Coleta	Coordenadas	Mês/Ano de Coleta
1	<i>C. dysantha</i>	Brasília (DF)	15° 42' 44,244" S e 47° 51' 54,335" W	08/2021
2	<i>J. cuspidifolia</i>	Cavalcante (GO)	13° 47,772' S e 47° 26,639' W	09/2021
3	<i>J. ulei</i>	Alto Paraíso (GO)	14° 6' 22,14" S e 47° 32' 30,192" W	07/2021
4	<i>L. fonsecae</i>	Alto Paraíso (GO)	14° 09,25' S e 47° 40,284' W	09/2021
5	<i>L. ericoides</i>	Alto Paraíso (GO)	14° 09,251' S e 47° 40,284' W	09/2021
6	<i>V. elliptica cerrado sensu stricto</i>	Brasília (DF)	15° 46' 29,896" S e	08/2021

	(CSS)		47° 45' 47,833" W	
7	<i>V. elliptica</i> transição campo de murundu e cerrado <i>sensu stricto</i> (TMCSS)	Alto Paraíso (GO)	14° 08,254' S e 47° 31,284' W	09/2021
8	<i>Z. montana</i>	Alto Paraíso (GO)	14° 20,609' S e 04° 36,429' W	09/2021

Figura 9: Coleta das sementes e frutos; a) Coleta das sementes e frutos em expedição no município de Alto Paraíso, Goiás; b) Fruto de *C. dysantha* envolvido por saquinho de organza para coletar as sementes dispersadas.



Fonte: Alves da Silva, 2019.

Após a coleta, as sementes de todas as espécies foram armazenadas em sacos de papel pardo, na temperatura ambiente, até a sua germinação em laboratório, e para a espécie *C. dysantha* os frutos foram envolvidos por saquinhos de organza antes da dispersão para a coleta das sementes (Figura 9b).

4.3 PRODUÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE PLÂNTULAS

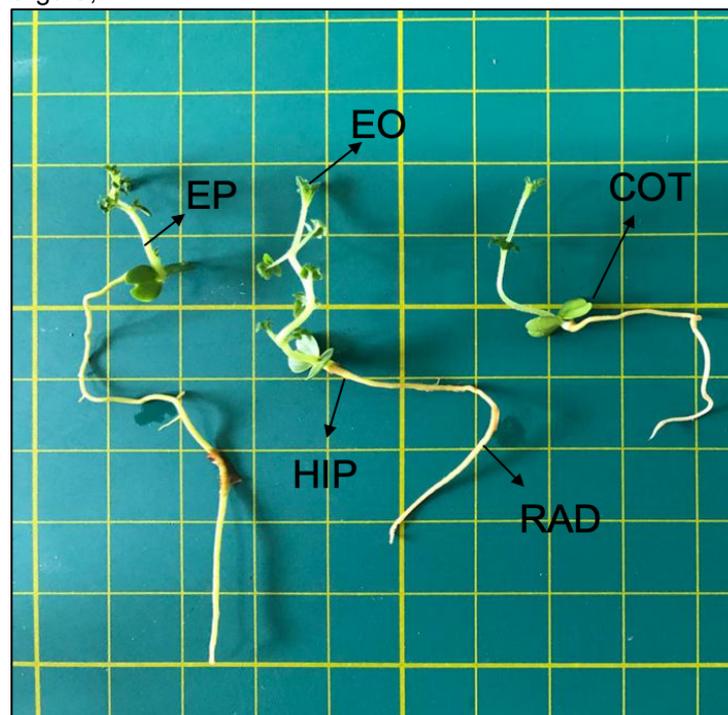
Para a produção de plântulas, foi realizado o beneficiamento manual das sementes no intuito de retirar o máximo de impurezas. Em seguida, as sementes foram colocadas para a germinação em placas de Petri descartáveis, contendo duas folhas de filtro folhadas, molhadas sempre que necessário. As placas foram armazenadas em BODs (Eletrolab EL202/4) (30°C e 12h de luz) no Laboratório de Sementes da EMBRAPA Recursos Genéticos e Biotecnologia (Brasília-DF). As sementes de todas as espécies não receberam pré-tratamento antes da germinação, com exceção de *C. dysantha*, as sementes dessa espécie apresentam dormência física, devido a rigidez do seu tegumento, e para quebrar essa dormência as

sementes de *C. dysantha* foram escarificadas manualmente com uma lixa para facilitar a germinação.

As plântulas produzidas foram selecionadas pelo vigor, integridade da radícula e da parte aérea. Para a caracterização morfofuncional utilizou-se o sistema proposto por Miquel (1987) revisado por Garwood (1996), o qual classifica as plântulas em 5 categorias: fanero-epígeo-armazenador (PER), fanero-hipógeo-armazenador (PHR), fanero-epígeo-foliáceo (PEF), cripto-hipógeo-armazenador (CHR) e cripto-epígeo-armazenador (CER). As siglas foram mantidas em inglês para facilitar a comparação com estudos similares, sendo que a primeira letra se refere à exposição dos cotilédones: fanerocotiledonar (P) ou criptocotiledonar (C); a segunda à posição dos cotilédones após a germinação: epígeo (E) ou hipógeo (H); e a terceira à função dos cotilédones: armazenador (R) ou fotossintetizante (F).

Nas plântulas foram identificadas as seguintes estruturas morfológicas: radícula (RAD), hipocótilo (HIP), epicótilo (EP), cotilédone (COT) e eófilos (EO) (folhas primárias). A avaliação foi realizada a olho nu, a partir da observação do material sadio e representativo de cada espécie (Figura 10).

Figura 10: Plântulas de *J. ulei* com as estruturas morfológicas identificadas - cotilédone (COT), radícula (RAD), epicótilo (EP), hipocótilo (HIP) e eófilos (EO). Cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura;



Fonte: Lima, 2021.

4.4 SUBSTRATOS UTILIZADOS E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

Foram utilizados dois substratos, o primeiro denominado Latossolo Vermelho do Cerrado (LVC) com a seguinte composição: 3 partes de Latossolo Vermelho do Cerrado (LVC) (subsolo), 1 parte de areia média lavada, 1 parte de esterco bovino curtido, 4 partes de adubo NPK (4-14-8) e 4 partes de calcário dolomítico. O segundo substrato utilizado foi o Solo Preto Comercial (SPC), com a seguinte composição: 4 partes de terra preta comercial, 1 parte de areia média lavada e 1 parte de vermiculita.

Os substratos preparados foram colocados em sacos plásticos (20 x 30 cm), e através de um sorteio foram distribuídos nas bancadas da casa de vegetação em blocos ao acaso (Quadro 3). Antes de organizar os sacos plásticos com os substratos nas bancadas, o material foi umedecido com o auxílio de um regador até atingir a capacidade de campo. Em seguida os recipientes foram organizados em cima de 3 bancadas de ferro, com 14 repetições por bloco por tratamento, totalizando 84 unidades experimentais (UE) por espécie (Figura 11a). Todos os recipientes foram devidamente identificados com auxílio de colheres plásticas identificadas com caneta permanente (Figura 11b).

Figura 11: a) Alocação dos sacos plásticos de mudas nas bancadas; b) Identificação dos recipientes com a nomeação dos tratamentos e suas respectivas Unidades Experimentais (UE).

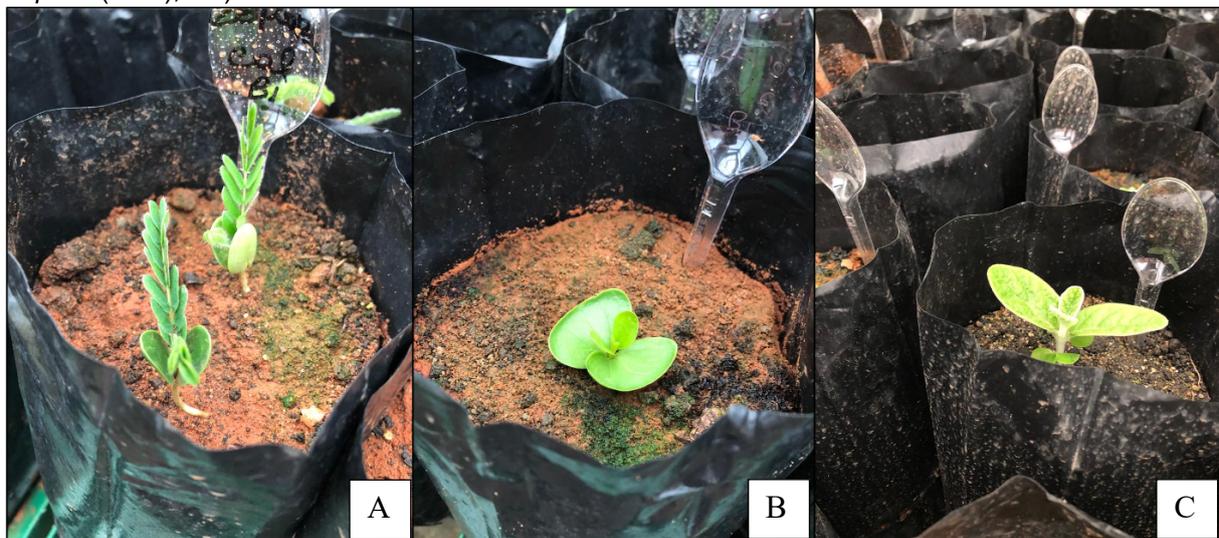


Fonte: Lima, 2021.

4.5 TRANSPLANTE DE PLÂNTULAS NO VIVEIRO

Após a germinação em BOD, as plântulas foram transplantadas para os substratos preto e vermelho no viveiro, com o auxílio de pinça cirúrgica e borrifador com água. Durante o transplante, em cada recipiente (20 x 30cm) foi colocado entre 1-2 plântulas por saco plástico (Figura 12). Foram utilizadas plântulas com no mínimo 1 cm de altura, no intuito de facilitar a sustentação do vegetal no solo até o seu estabelecimento. E, no caso de morte das plântulas no viveiro, estas eram substituídas até o primeiro mês do experimento.

Figura 12: Plântulas transplantadas para os substratos no viveiro. a) Plântula de *C. dysantha*; b) *V. elliptica* (CSS); e c) *Z. montana*.

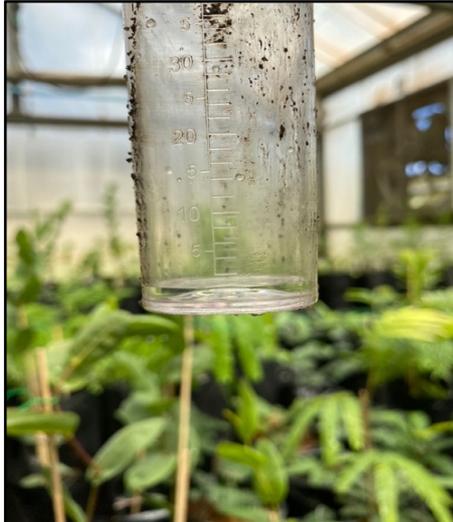


Fonte: Lima, 2021.

4.6 TRATOS CULTURAIS

As plantas foram submetidas a uma irrigação diária pelo período da manhã (às 9:00 horas). Através dos pluviômetros instalados na casa de vegetação detectou-se uma irrigação média de 2,1mm/m² de água nas bancadas, permanecendo nessas condições por 210 dias (Figura 13).

Figura 13: Pluviômetro com a captação de água irrigada na casa de vegetação.



Fonte: Lima, 2022.

1 mês após o transplante foi realizado o desbaste das mudas, deixando apenas a planta mais vigorosa. Nas espécies, *J. ulei*, *J. cuspidifolia*, *L. fonsecae* e *C. dysantha*, foi realizado o tutoramento das plantas para conduzir o crescimento vertical do caule, a fim de promover o melhor desenvolvimento das mudas, evitando a infestação de fungos, e, também, para facilitar o manejo e a circulação de ar entre as plantas. Na adubação de cobertura foi utilizado o fertilizante Osmocote plus® 5M (15-9-12) de liberação lenta, em cada saco de muda foi incorporado ao substrato 10g de fertilizante.

Para o controle de pragas e doenças, foi realizada a catação manual de lagartas e pulgões, e também efetuada aplicação de óleo de Neem nas mudas a partir do 133^a dia de experimento. E, do 156^a dia até o final do experimento, foi realizado a aplicação da solução de óleo de Andiroba (1 colher de chá/1L de água), com o auxílio de um pulverizador manual Palisad.

4.7 IDENTIFICAÇÃO DO POTENCIAL ORNAMENTAL DAS ESPÉCIES

Para identificar o potencial ornamental das espécies nativas do Cerrado, utilizou-se a tabela proposta por Chamas & Matthes (2000), adaptada por Lima (2022). Para classificar o grau de potencialidade ornamental, a tabela leva em consideração as seguintes características: morfológicas, fenológicas, ocorrência, quantidade de indivíduos encontrados no mesmo lugar, facilidade reprodutiva para o cultivo, prazo para aplicabilidade e originalidade das plantas. Também considera

seis grupos taxonômicos: Pteridophyta, Gymnosperma, Angiospermae Tipo 1 (espécies que possuem a folhagem como principal atrativo ornamental), Outras Angiospermae (espécies que a folhagem não é a característica ornamental mais importante), Flor de Corte e Folha de Corte (Anexo 1).

As sete espécies nativas foram enquadradas no grupo taxonômicos “Outras Angiospermae”, pois todas as espécies são Angiospermas e não possuem a folhagem como principal atrativo ornamental. Na análise da potencialidade ornamental, foi avaliando se o atributo especificado é um aspecto que se destaca na ornamentalidade da espécie, caso positivo, o valor absoluto atribuído a essa característica foi incluído no somatório de pontos, e caso negativo, nenhum valor (zero) foi incluído no somatório de pontos (CHAMAS & MATTHES, 2000).

A classificação do potencial ornamental das espécies, ocorreu de acordo com o somatório das notas atribuídas às características ornamentais avaliadas, em função das faixas numéricas categorizadas abaixo, segundo Chamas & Matthes (2000):

- A. De 60 a 100 pontos: máxima potencialidade ornamental;
- B. De 40 a 59 pontos: alta potencialidade ornamental;
- C. De 30 a 39 pontos: média potencialidade ornamental;
- D. De 0 a 29 pontos: mínima potencialidade ornamental.

4.8 DADOS DAS SEMENTES

Os dados morfológicos de comprimento (COMP), largura (LARG) e espessura (ESP) das sementes, foram coletados com auxílio de paquímetro digital de precisão 0,01 mm. Considerou-se como comprimento a região entre a porção basal e apical da semente, já a largura e espessura foram tomadas na parte intermediária da semente. Na coleta de dados foram utilizadas 10 sementes de cada espécie.

Para a classificação do formato das sementes, os dados de comprimento obtidos pelo paquímetro foram transformados para valor unitário (COMP=1), e, os valores de largura e espessura das sementes foram divididos pelos valores de comprimento obtidos pelo paquímetro, em seguida foi calculado a variância das dimensões (σ^2) utilizando os valores transformados. E, o resultado da variância, permitiu definir o formato das sementes pelas faixas numéricas categorizadas abaixo, segundo Thompson et al., (1993):

- A. Variância = 0: sementes perfeitamente esféricas;

B. Variância $\leq 0,33$: sementes alongadas ou achatadas.

Para obter a massa seca das sementes, foram utilizados 3 recipientes de alumínio higienizados para cada espécie, as sementes foram depositadas nos recipientes e pesadas em balança analítica de precisão (0,0001 mg), antes e após a secagem. Para secagem das sementes, utilizou-se estufa regulada na temperatura de 105°C, pelo período de 24 horas. A massa seca final, foi obtida pela massa média das sementes contidas nos três recipientes, em seguida extrapolado para 1000 sementes.

A quantidade de sementes utilizada para a obtenção da massa depende da disponibilidade de sementes, pois a metodologia aplicada para obter a massa seca é destrutiva, portanto, a massa seca das sementes para algumas espécies, são obtidas com uma quantidade reduzida de sementes, até mesmo para garantir uma quantidade suficiente de sementes para a produção de plântulas. O número de sementes utilizadas foram: *C. dysantha* (1 semente/ recipiente), *V. elliptica* (CSS) (1 semente/ recipiente), *V. elliptica* (TMCSS) (3 sementes/ recipiente), *J. cuspidifolia* (10 sementes/ recipiente), *J. ulei* (5 sementes/ recipientes), *L. ericoides* (10 sementes/ recipiente) e *Z. montana* (10 sementes/ recipiente).

4.9 DADOS DAS MUDAS

As avaliações ocorreram em três etapas, aos 70, 140 e 210 dias após o transplântio das plântulas, ou seja, na 10^o, 20^o e 30^o semana de experimento. Nas três etapas, foram coletados dados referentes as características morfológicas das espécies, sendo estes: Altura (h), Número de Folhas (NF), Número de Ramos (NR), número de plantas mortas (NPM), número de plantas vivas (NPV), número de flores fechadas (NFF) e número de flores abertas (NFA). A altura da parte aérea das plantas foi obtida com o auxílio de uma régua graduada em milímetros, medindo-se desde a base da muda até a gema apical (Figura 14). O NF, NR, NPV, NPM, NFF e NFA foram obtidos por meio da contagem direta. E, o número de ramos (NR) foi contabilizado somente para as espécies folioladas: *C. dysantha*, *J. cuspidifolia* e *J. ulei*.

Figura 14: Medição da altura (H) da muda de *J. ulei* com auxílio de régua graduada.



Fonte: Lima, 2022.

Aos 210 dias de vida das mudas, além dos dados morfológicos, também foi mensurado o Diâmetro do Coleto (DC), a Massa Seca da Parte Aérea (PMSA), Massa Seca da Raiz (PMSR) e a Massa Seca Total (PMST). O diâmetro do coleto foi obtido com o auxílio de um paquímetro digital com precisão de 0,01 mm, no coleto da muda. Para obtenção da massa seca das mudas das espécies, foram utilizadas 3 plantas, escolhidas ao acaso, por tratamento por cada bancada. Antes da pesagem, todo o solo das mudas era cuidadosamente lavado em água corrente e com auxílio de uma peneira de malha (Figura 15a), eram separadas as raízes e a parte aérea, em seguida as amostras eram depositadas em sacos de papel, identificadas, e secas em estufa, regulada na temperatura de 70-75°C pelo período de 72 horas ou até atingir o peso constante (Figura 15b) (GOMES et al., 2001).

Figura 15: Lavagem e secagem das mudas; a) Lavagem com auxílio de água corrente e peneira de malha; b) Secagem do material na estufa na temperatura de 70-75°C pelo período de 72 horas ou até atingir o peso constante.

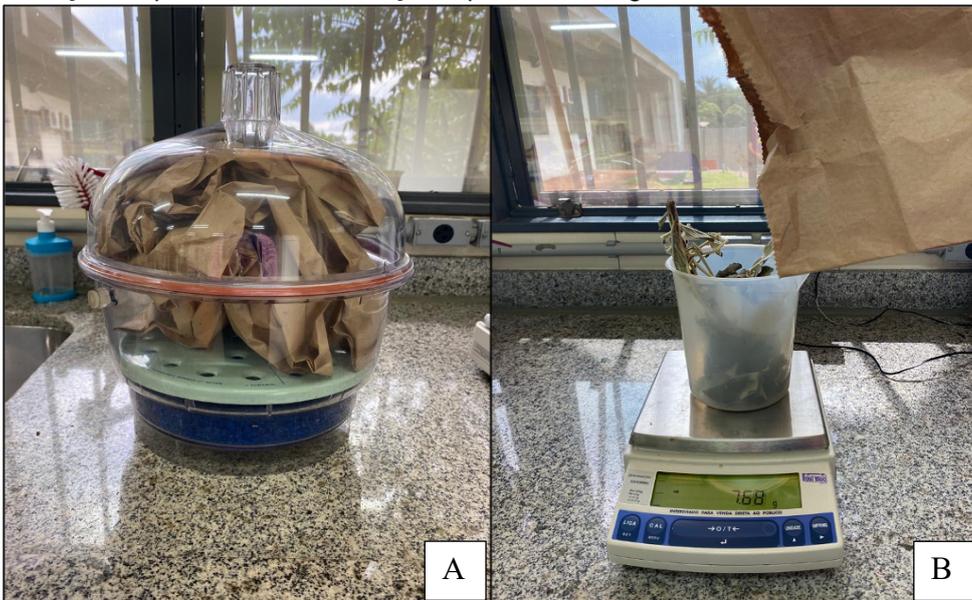


Fonte: Alves da Silva, 2022.

Fonte: Lima, 2022.

Para obtenção da massa seca o material foi retirado da estufa e mantido em desumidificador de sílica gel para não absorver umidade (Figura 16a), em seguida foi pesado em balança de precisão de 0,01g (Figura 16b).

Figura 16: Obtenção da massa seca das mudas; a) Material no desumidificador com sílica gel para evitar absorção de umidade; b) Pesagem do material para obtenção do peso seco em balança de precisão 0,01g.



Fonte: Lima, 2022.

Para a avaliação da qualidade das mudas utilizou-se o Índice de Qualidade de Dickson (IQD), proposto por Dickson et al., (1960). Os parâmetros utilizados no IQD permitem identificar a qualidade das mudas ainda em viveiro. Quanto maior o IQD mais elevada será a qualidade da muda (CALDEIRA et al., 2012). O índice analisa a altura da parte aérea e o diâmetro do colo das mudas, e também das biomassas secas da parte aérea, radicular, e total, conforme a seguinte equação:
$$IQD = MST / [(HT/DC) + (MSPA/MSR)]$$
, segundo Dickson et al., (1960).

onde:

MST = massa seca total (g);

H = altura da parte aérea (cm);

DC = diâmetro do colo (mm);

MSPA = massa seca da parte aérea (g);

MSR = massa seca da raiz (g)

De acordo com Gomes et al. (2002), o índice de qualidade de Dickson é considerado uma boa medida morfológica integrada para identificar a qualidade de mudas, pois leva em consideração o equilíbrio da distribuição das massas, verificando a qualidade das mudas através da harmonia entre a altura, diâmetro do coleto, massa seca da parte aérea, massa seca de raiz e massa seca total.

4.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise da massa seca das sementes foi realizada através da média (\bar{X}) e do desvio padrão (DP), para cada espécie. A análise do desenvolvimento das espécies no viveiro, foi realizada através da média (\bar{X}), desvio padrão (DP) e coeficiente de variação (CV%), utilizando as variáveis altura (H), número de folhas (NF), número de ramos (NR) e o diâmetro do coleto das mudas (DC). A taxa de mortalidade das plantas, foi analisada pelo percentual (%) de plantas mortas, para cada espécie. Os dados de média (\bar{X}), desvio padrão (DP), coeficiente de variação (CV%) e taxa de mortalidade (%), foram obtidos com o auxílio do Programa Microsoft Excel, assim como os gráficos, tabelas e quadros.

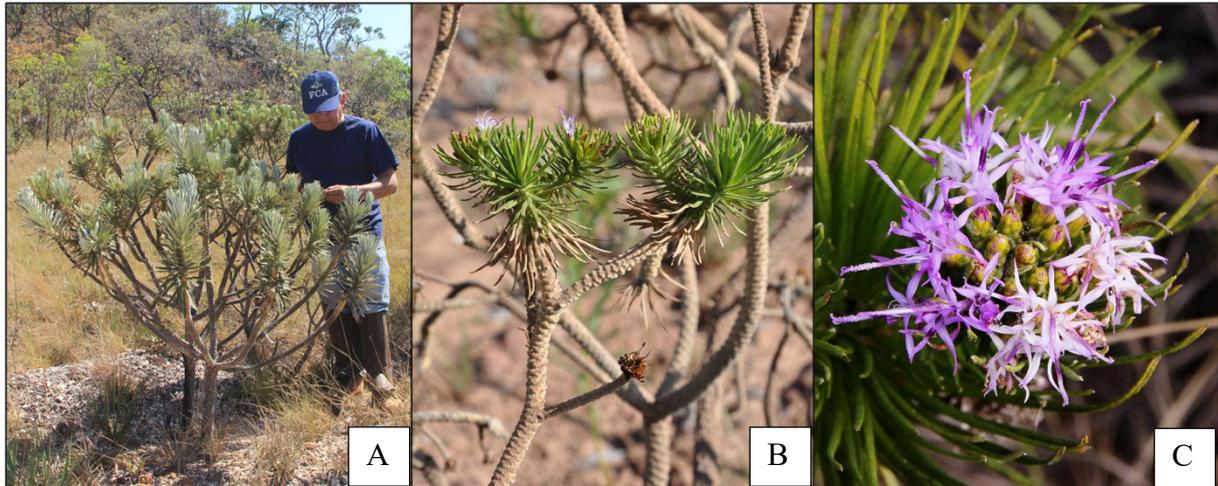
Os dados de comprimento, largura e espessura das sementes foram submetidos à análise estatística pelo teste F, e as médias provenientes das dimensões das sementes foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os dados das dimensões das sementes, também foram avaliados

Morfológica	49	61	53	43	61	47	61
Fenológica	7	7	7	11	7	7	7
Ocorrência	3	3	3	0	3	3	3
Quantidade de indivíduos encontrados no mesmo lugar	3	1	1	1	1	1	3
Cultivo	-1	1	1	1	1	-1	1
Aplicabilidade	4	4	4	4	4	4	4
Originalidade	6	6	6	8	6	6	6
Total	72	84	76	69	84	65	86
Potencialidade ornamental	máxima						

Na avaliação do potencial ornamental, o somatório de notas para todas as espécies avaliadas, foi superior a 60 pontos, sendo categorizadas como de máxima potencialidade ornamental. Alguns estudos, também relatam o elevado potencial ornamental de *C. dysantha* (FERNANDES et al. 2016; MELLO & PASTORE, 2020), *L. ericoides* (ALMEIDA et al., 1998), *J. cuspidifolia* (MIRANDA, 2014) e *J. ulei* (FUKUDA, 2012; SILVEIRA et al., 2016).

Na característica “morfológica”, a espécie *L. ericoides* recebeu uma das maiores pontuações, 61 pontos. Os elementos morfológicos avaliados que se destacaram na ornamentalidade dessa espécie foram: a) Inflorescência: pelo grande número e coloração lilás ou púrpura, inflorescência grandes, formadas por glomérulos, com significativo brilho e textura (Figura 17c); b) Grande quantidade de Frutos; c) Folha: pela forma incomum, estreitamente lanceoladas, em forma de lâmina, carnosa, com brilho e textura; d) Tronco: pela sua textura, aspecto tesselado, com cicatrizes foliares triangulares ou formando alvéolos (Figura 17b); e) Arquitetura da planta: pelo seu tamanho arbustivo, forma incomum (candelabroiforme), volume denso e textura considerável (Figura 17a); f) Coloração da planta: pelo forte contraste de cores, com mais de 4 cores presentes, considerando todas as estruturas morfológicas da espécie.

Figura 17: Espécie *L. ericoides*; a) Arbusto em forma de candelabro; b) Folhas carnosas em formato de lança, tronco tesselado; c) Inflorescência lilás.



Fonte: Silva, 2021.

Fonte: Palma, 2015.

Fonte: Mercadante, 2017.

A espécie *Z. montana* também recebeu 61 pontos, os elementos morfológicos que mais se destacaram no potencial ornamental dessa espécie foram: a) Flor: pela grande quantidade, tamanho, coloração amarelada por dentro e acastanhada por fora, em formato de panícula, com textura, brilhosa por dentro pela sua coloração amarelada (Figura 18c); b) Fruto: com grande originalidade, pelo formato de cápsula orbicular, tamanho e textura (Figura 18d); c) Folha: pela forma incomum, digitada, com 4-5 folíolos, carnosos e de textura aveludada (figura 18b); d) Pecíolo: pela textura aveludada (Figura 18b); e) Arquitetura da planta: pelo seu tamanho arbustivo-arbóreo, forma incomum (candelabriforme) e textura (Figura 18a); f) Coloração da planta: pelo forte contraste de cores, com mais de 4 cores presentes, considerando todas as estruturas morfológicas da espécie.

Figura 18: Espécie *Z. montana*; a) Arbusto candelabriforme; b) Flores e folhas carnosas; c) Flores amareladas em formato tubular; d) Frutos.



Fonte: A, C e B (Alves da Silva, 2021); B (Mercadante, 2011).

As espécies *J. cuspidifolia* e *J. ulei*, possuem similaridades morfológicas e são da mesma família (Bignoniaceae), porém, receberam pontuações distintas na análise dos elementos morfológicos, 61 e 53 pontos, respectivamente, uma diferença de 8 pontos. *J. cuspidifolia* recebeu a maior nota na morfologia devido a arquitetura da sua planta, pois a espécie é arbórea, apresenta maior volume de biomassa em relação a espécie *J. ulei*, que é subarborescente (Figura 19).

Figura 19: Jacarandas; a) Subarbusto de *J. ulei*; b) Árvore de *J. cuspidifolia*



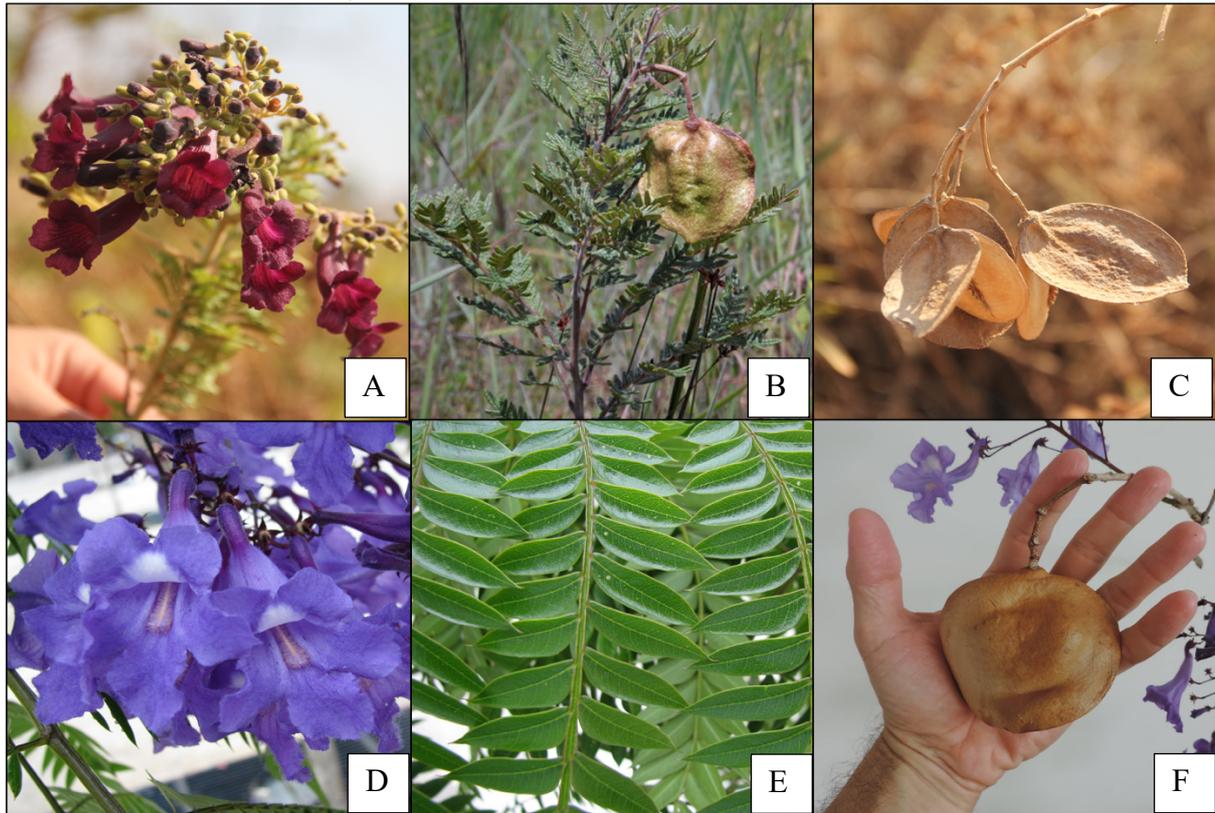
Fonte: Alves da Silva, 2021.

Fonte: Camillo, 2016.

Os elementos morfológicos que se destacaram, na ornamentalidade de *J. cuspidifolia* e *J. ulei*, foram: a) Flor: pela grande quantidade, tamanho, forma tubular, com textura e brilho, *J. cuspidifolia* com flores arroxeadas (Figura 20d) e *J. ulei* com flores violáceas escuras (Figura 20a); b) Arquitetura da planta: ambas apresentaram textura e tamanho apropriado para utilização no paisagismo, *J. cuspidifolia* com hábito arbóreo, podendo ser utilizada no paisagismo de parques ecológicos, e, *J. ulei* com hábito subarbusivo, adequada para a ornamentação de jardins; c) Coloração da planta: ambas apresentam forte contraste de cores, com mais de quatro cores presentes, considerando todas as estruturas morfológicas das espécies; d) Fruto: ambas apresentaram grande quantidade de frutos, em formato capsular, com tamanho e textura considerável (Figura 20b, 20c e 20f); e) Folha: ambas com folhas folioladas, brilhosas (Figura 20b e 20e).

Já, os elementos morfológicos que se destacaram, exclusivamente, no potencial ornamental da espécie *J. ulei* foram: a) Fruto: pelo brilho atrativo (Figura 20b); b) Folha: pela textura carnosa e tonalidade de verde incomum (verde claro em folhas mais jovens, com pelos na parte abaxial, e verde escuro forte em folhas adultas) (Figura 20b); e, c) Tronco e Pecíolo: pela cor e textura de aspecto aveludado (Figura 20b). Kuhlmann & Kuhn, (1997), também destacaram o elevado potencial ornamental das Jacarandas, devido o tamanho e coloração de suas flores vistosas.

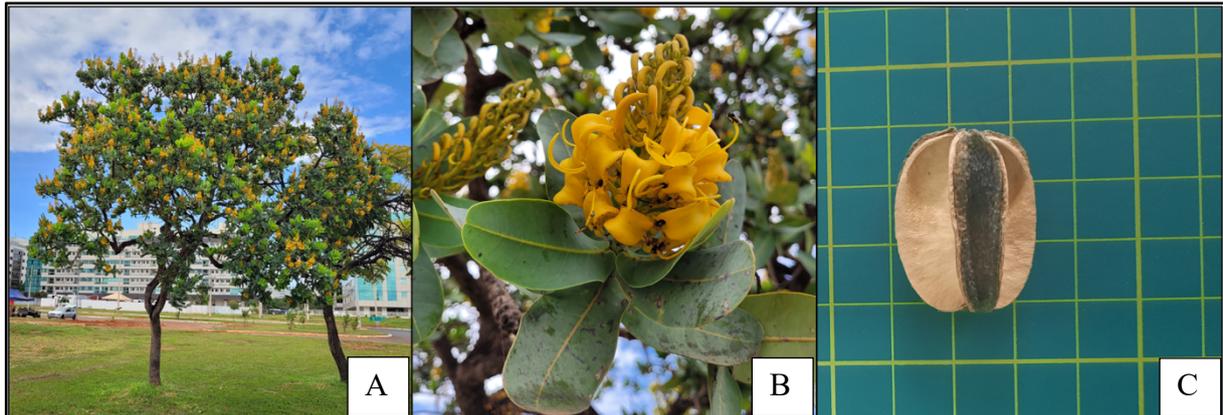
Figura 20: Jacarandas; a) Flores violáceas de *J. ulei*; b) Folhas carnosas brilhosas, fruto capsular brilhoso e pecíolo de textura aveludada de *J. ulei*; c) Frutos abertos e secos de *J. ulei*; d) Flores roxeadas de *J. cuspidifolia*; e) Folhas brilhosas de *J. cuspidifolia*; e f) Fruto capsular de *J. cuspidifolia*;



Fonte: A e C (Alves da Silva, 2021); B (Camillo, 2016); D, E e F (Benedito, 2020);

As espécies *V. elliptica* recebeu 47 pontos, os elementos morfológicos que mais se destacaram na ornamentalidade desse espécie foram: a) Flor: pela grande quantidade, tamanho, coloração amarelada, com textura e brilho, a forma atípica das flores, com botões florais recurvados (Figura 21b); b) Arquitetura da planta: pelo volume denso, textura e tamanho, com hábito arbustivo, podendo ser utilizada no paisagismo de parques ecológicos (Figura 21a); c) Coloração da planta: forte contraste de cores, com mais de quatro cores presentes, considerando todas as estruturas morfológicas da planta (Figura 21a); d) Fruto: pela textura e formato atípico, em cápsulas elipsóides (Figura 21c). De Souza & Da Silva, (2013), também sinalizaram o elevado potencial ornamental das *Vochysias* pelas suas flores, morfologia e arquitetura das plantas.

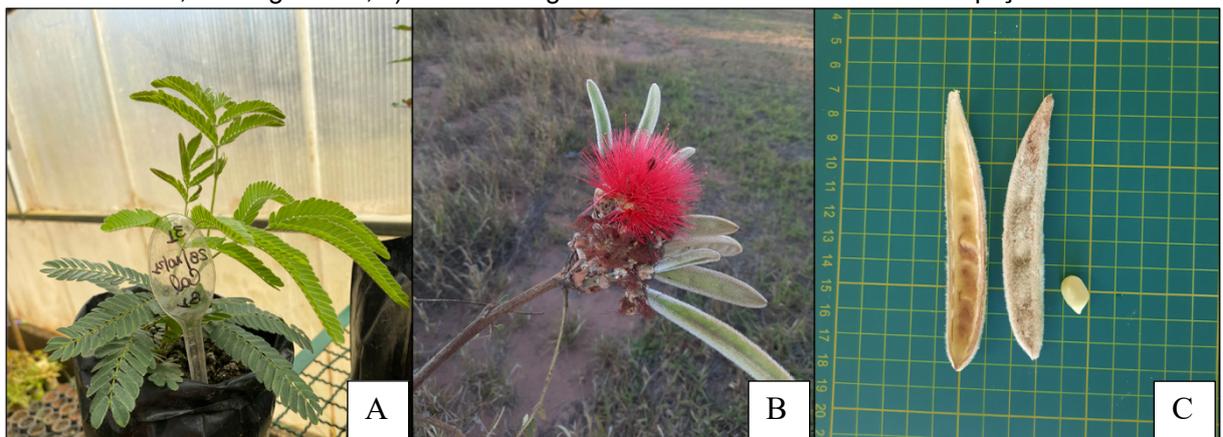
Figura 21: *V. elliptica*; a) Arbusto de *V. elliptica*; b) Flor e folhas de *V. elliptica*; c) Fruto de *V. elliptica*;



Fonte: A, B e C (Alves da Silva, 2021).

A espécie *C. dysantha* recebeu 49 pontos, os elementos morfológicos que mais se destacaram no potencial ornamental dessa espécie foram: a) Inflorescência: pela coloração forte avermelhada dos estames longo, com brilho e textura, em grande quantidade e tamanho pronunciado (Figura 22b); b) Fruto: pela quantidade, tamanho (10 cm de comprimento) e formato oblongo, com textura aveludada e esbranquiçada brilhosa (Figura 22c); c) Folha: pela forma incomum, bipinada, folíolada, com brilho, textura e tonalidade de verde incomum (verde claro em folhas mais jovens e verde escuro forte em folhas adultas) (Figura 22a); d) Arquitetura da planta: pela textura e tamanho, hábito arbustivo, podendo ser utilizada em canteiros e jardins; e) Coloração da planta: pelo forte contraste de cores, com mais de 4 cores presentes, considerando todas as estruturas morfológicas (Figura 22b).

Figura 22: Espécie *C. dysantha* a) Muda de *C. dysantha*; b) Inflorescências vermelhas brilhosas com textura e brilho, frutos grandes; c) Fruto oblongo com textura aveludada e esbranquiçada brilhosa.



Fonte: Alves da Silva, (2021).

E, a espécie *L. fonsecae* recebeu a menor pontuação, 43 pontos. Os elementos morfológicos que mais se destacaram na ornamentalidade dessa espécie foram: a) Inflorescência: pelo tamanho, quantidade e coloração lilás forte, com brilho e textura, formada por 2-4 ramos seriados-cimosos e retos (Figura 23b); b) Fruto: pela quantidade e textura, densamente peludo; c) Folha: pelo tamanho que se destaca no caule, forma ondulada e textura coriácea (Figura 23b); d) Tronco: pela coloração verde claro, com textura lisa e brilhosa (Figura 23a); e) Arquitetura da planta: pela forma ereta, diferentes texturas e tamanho arbustivo (Figura 23a); f) Coloração da planta: pelo forte contraste de cores, com 4 cores presentes, considerando todas as estruturas morfológicas.

Figura 23: Espécie *L. fonsecae*; a) Tronco ereto e esverdeado, inflorescências abertas e fechadas; b) Folhas grandes, coriáceas, e inflorescência lilás.



Fonte: Silva, 2022.

Para a característica “ocorrência” as espécies *L. ericoides*, *Z. montana*, *C. dysantha*, *J. cuspidifolia* e *J. ulei*, receberam a maior pontuação (4 pontos) (Tabela 1), pois essas espécies ocorrem em diferentes tipos de substratos, luminosidades e em várias regiões. Já a espécie *L. fonsecae*, recebeu 3 pontos, pois ocorre em diferentes substratos e luminosidades. E a espécie *V. elliptica*, recebeu 1 ponto, pois essa espécie ocorre em diferentes regiões do país (Tabela 1).

Na característica “quantidade de indivíduos encontrados no mesmo lugar” as espécies que apresentaram a maior pontuação foram *C. dysantha* e *Z. montana*, com 3 pontos (Tabela 1), devido a grande quantidade de indivíduos na mesma

localidade (acima de 10). As demais espécies receberam 1 ponto para essa característica (Tabela 1), pois apresentaram um número menor de indivíduos na mesma localidade (2 a 5 indivíduos).

Na característica “cultivo” as espécies que apresentaram maior potencial ornamental foram: *J. cuspidifolia*, *J. ulei*, *L. fonsecae*, *L. ericoides* e *Z. montana*, todas receberam 1 ponto (Tabela 1), em virtude da grande quantidade de sementes produzidas pelos seus frutos, o que facilita o cultivo dessas espécies. E, as espécies *C. dysantha* e *V. elliptica*, apresentaram menor potencial ornamental para essa característica, receberam 1 ponto negativo (-1), devido a pouca quantidade de sementes produzidas pelos seus frutos, dificultando o cultivo dessas espécies (Tabela 1).

Na avaliação da característica “fenológica”, a espécie *L. fonsecae* recebeu a maior pontuação (11 pontos) (Tabela 1), apresentando um bom potencial ornamental, devido a longa floração, a forte atração de polinizadores pela coloração de suas flores e principalmente pela rápida floração, pois essa espécie foi a única que produziu flores abertas e fechadas no período de 210 dias do experimento. As demais espécies receberam apenas 7 pontos para essa característica, devido a longa floração e a forte atração de polinizadores pela coloração de suas flores (Tabela 1).

Na característica “aplicabilidade/disponibilidade”, todas as espécies também receberam a mesma pontuação (4 pontos) (Tabela 1), pois estão disponíveis e prontas para serem domesticadas e reproduzidas, não necessitando de melhoramento genético.

E, para a característica “originalidade”, a espécie *L. fonsecae* recebeu a maior pontuação (8 pontos) (Tabela 1), pois não existe espécie similar sendo comercializada no Cerrado e as características ornamentais das espécies comercializadas são inferiores, pois *L. fonsecae* possui características que as espécies já comercializadas não apresentam, como a originalidade na forma de desenvolvimento, ereto. As demais espécies receberam 6 pontos na originalidade (Tabela 1), por se tratar de espécies originais, com características diferentes das espécies que já são comercializadas no cerrado.

5.2 MORFOLOGIA DE SEMENTES

A média da massa seca das sementes, foi bastante distinta entre as espécies. *C. dysantha*, *V. elliptica* (CSS) e *V. elliptica* (TMCSS), apresentaram as maiores

médias de massa seca, com 152,37, 95,07 e 96,54 mg, respectivamente. As espécies *J. ulei* e *L. ericoides*, tiveram as menores médias de massa seca, com 6,87 e 4,42 mg, respectivamente. Já as espécies *J. cuspidifolia* e *Z. montana*, apresentaram média de massa seca intermediária em relação às demais espécies, com 32,29 e 40,11 mg, respectivamente (Tabela 2).

Tabela 2: Média (\bar{X}), Desvio Padrão (DP), Mínima (Mín) e Máxima (Max), para a massa seca de 1000 sementes (mg) de espécies do cerrado com potencial ornamental.

Massa seca de 1000 sementes (mg)							
	<i>C. dysantha</i>	<i>J. cuspidifolia</i>	<i>J. ulei</i>	<i>L. ericoides</i>	<i>Z. montana</i>	<i>V. elliptica</i> (CSS)	<i>V. elliptica</i> (TMCSS)
Média	152,37	32,29	6,87	4,42	40,11	95,07	96,54
DP	36,93	1,78	0,63	0,70	0,44	6,85	10,04
CV (%)	24,24	5,51	9,17	15,84	1,10	7,20	10,40
Mín.	128,40	30,25	6,32	3,84	39,71	88,30	86,17
Máx.	194,90	33,53	7,56	5,42	40,58	102,00	106,20

Segundo Ressel et al (2004), os frutos de espécies com sementes mais leves produzem muitas sementes, já os frutos de espécies com sementes mais pesadas, produzem poucas sementes. Isso explica as maiores médias de peso das sementes de *C. dysantha* e dos acessos de *V. elliptica*, pois os frutos dessas espécies investem mais na biomassa do que no quantitativo de sementes, o que também contribuiu para a quantidade reduzida de sementes na obtenção da massa seca, gerando maior desvio padrão e maior amplitude na variação da massa seca das sementes dessas espécies (Tabela 2). Já as espécies com sementes um pouco mais leves (*J. cuspidifolia* e *Z. montana*) ou muito mais leves (*J. ulei* e *L. ericoides*), além de apresentarem menores médias de massa seca, também apresentaram menor desvio padrão e menor amplitude na variação do peso das sementes, devido a maior quantidade de sementes utilizadas na obtenção da massa seca, gerando amostras mais homogêneas (Tabela 2). E, a espécie *L. fonsecae*, não apresentou quantidade suficiente de sementes para obtenção da massa seca.

A diferença da massa seca das sementes entre as espécies, também pode estar relacionada ao tipo de dispersão. A espécie *C. dysantha* apresentou maior massa seca de sementes (152,37 mg) e segundo Fonseca et al. (2021), essa espécie apresenta dispersão autocórica, onde o peso da semente é importante para a auto-dispersão dos frutos. *C. dysantha* apresenta autocoria ativa, ou seja, deiscência elástica (GOTTSBERGER & SILBERBAUER-GOTTSBERGER, 2006),

uma adaptação dos tecidos de deiscência do pericarpo, que leva a torção das paredes do fruto, permitindo o arremesso das sementes para distância maiores da planta mãe (GONÇALVES, 2011; PERES, 2016). As demais espécies, apresentaram sementes mais leves em relação a *C. dysantha*, alguns estudos classificaram como anemocórica a dispersão de *J. cuspidifolia* (DA SILVEIRA et al., 2020), *J. ulei* (SCHAFFER & LIBANO, 2011), *V. elliptica* (LUZ et al., 2008; CORDEIRO et al., 2020), *Z. montana* (FONSECA et al., 2021), *L. ericoides* (AVELINO, 2005) e *L. fonsecae* (RIVERA, 2006), e, na anemocoria, a leveza das sementes é fundamental para a propagação das espécies.

As dimensões das sementes, também foram bastante distintas entre as espécies. O comprimento das sementes diferiu entre a maioria das espécies ($F_{5\%}=214,71$; $g.l=6$; $p=0,00000001$). As espécies *V. elliptica* (TMCSS), *V. elliptica* (CSS), *Z. montana* e *J. cuspidifolia*, apresentaram as maiores médias de comprimento de sementes, com 45,95, 39,39, 27,82 e 19,42 mm, respectivamente, e todas diferiram entre si. Já as espécies *C. dysantha* e *J. ulei*, diferiram em relação às anteriores, porém não diferiram entre si nas médias de comprimento, com 11,33 e 11,35 mm, respectivamente. E, a espécie *L. ericoides* obteve a menor média de comprimento, 5,48 mm, diferindo das demais espécies (Tabela 3).

Tabela 3: Comprimento (mm), largura (mm), espessura (mm) e variância das sementes das espécies nativas do cerrado com potencial ornamental.

Comprimento (mm)							
	<i>C. dysantha</i>	<i>J. cuspidifolia</i>	<i>J. ulei</i>	<i>L. ericoides</i>	<i>Z. montana</i>	<i>V. elliptica</i> (CSS)	<i>V. elliptica</i> (TMCSS)
Média*	11,33 e	19,42 d	11,35 e	5,48 f	27,82 c	39,39 b	45,95 a
DP	0,46	7,07	1,56	0,65	3,61	1,71	3,11
CV (%)	4,06	36,41	13,74	11,79	12,99	4,35	6,76
Mínima	10,57	8,91	8,91	4,60	23,15	35,74	43,48
Máxima	11,94	32,53	13,49	6,70	35,32	42,01	54,22
Largura (mm)							
	<i>C. dysantha</i>	<i>J. cuspidifolia</i>	<i>J. ulei</i>	<i>L. ericoides</i>	<i>Z. montana</i>	<i>V. elliptica</i> (CSS)	<i>V. elliptica</i> (TMCSS)
Média*	7,64 d	24,58 b	16,54 c	1,34 e	29,61 a	14,65 c	26,01 ab
DP	1,23	5,48	1,98	0,08	5,76	1,09	0,52
CV (%)	16,06	5,48	12,00	6,29	19,46	7,44	2,00
Mínima	4,53	14,85	14,81	1,20	22,05	12,27	24,86
Máxima	8,77	31,09	19,60	1,40	41,44	15,98	26,64
Espessura (mm)							

	<i>C. dysantha</i>	<i>J. cuspidifolia</i>	<i>J. ulei</i>	<i>L. ericoides</i>	<i>Z. montana</i>	<i>V. elliptica</i> (CSS)	<i>V. elliptica</i> (TMCSS)
Média*	2,94 c	1,26 e	1,02 e	1,03 e	2,08 d	3,95 b	18,84 a
DP	0,18	0,31	0,15	0,21	0,32	0,35	0,56
CV (%)	6,06	24,38	14,75	19,98	15,35	8,86	2,96
Mínima	2,60	0,87	0,81	0,50	1,47	3,48	17,70
Máxima	3,19	1,59	1,24	1,20	2,53	4,59	19,50

Variâncias das dimensões (σ^2)

	<i>C. dysantha</i>	<i>J. cuspidifolia</i>	<i>J. ulei</i>	<i>L. ericoides</i>	<i>Z. montana</i>	<i>V. elliptica</i> (CSS)	<i>V. elliptica</i> (TMCSS)
Média	0,141	0,4789	0,5133	0,2061	0,3129	0,2131	0,093
DP	0,0083	0,1738	0,1650	0,0148	0,0466	0,0053	0,0095
CV (%)	5,87	36,28	32,14	7,18	14,90	2,49	10,17
Formato da semente	Alongada	Achatada	Achatada	Alongada	Achatada	Alongada	Alongada

*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Em relação a média da largura das sementes, a maioria das espécies também diferiram entre si ($F_{5\%}=148,45$; $g.l=6$; $p=0,000001$). As espécies *Z. montana*, *V. elliptica* (TMCSS) e *J. cuspidifolia*, apresentaram as maiores médias, com 29,61, 26,01 e 24,58 mm, respectivamente, onde *Z. montana* e *J. cuspidifolia* diferiram entre si, e *V. elliptica* (TMCSS) não diferiu estatisticamente entre as duas espécies. As espécies *J. ulei* e *V. elliptica* (CSS) apresentaram a quarta e quinta maior média, com 16,54 e 7,64 mm de largura, respectivamente, não diferiram estatisticamente entre si, mas diferiram estatisticamente das espécies anteriores. E, as espécies *C. dysantha* e *L. ericoides*, apresentaram as menores médias, com 7,64 e 1,34 mm, respectivamente, diferindo estatisticamente entre si e das demais espécies (Tabela 3).

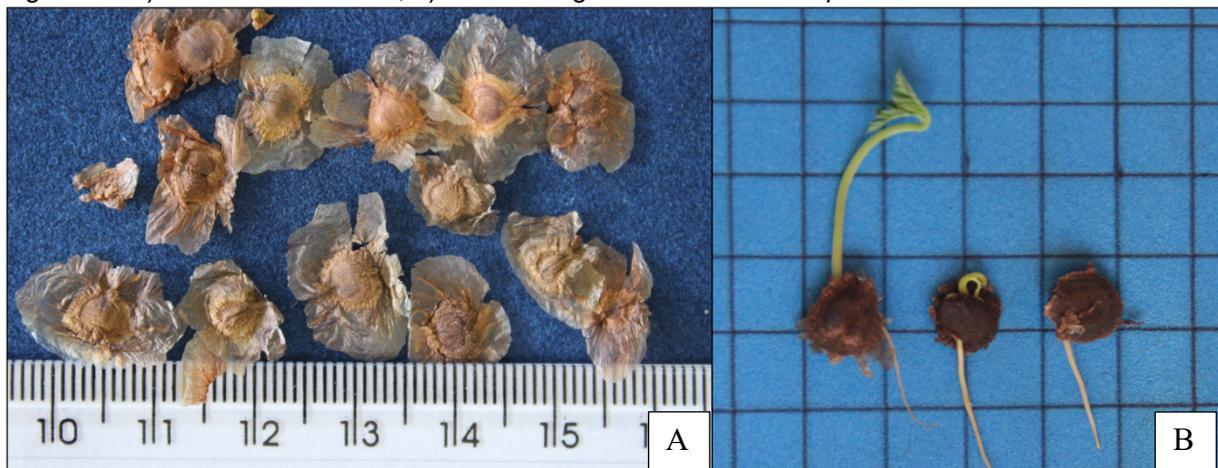
As médias de espessura das sementes, também diferiu estatisticamente entre a maioria das espécies ($F_{5\%}=5109,33$; $g.l=6$; $p=0,0000001$). As espécies *V. elliptica* (TMCSS), *V. elliptica* (CSS), *C. dysantha* e *Z. montana*, apresentaram as maiores médias de espessura, com 18,84, 3,95, 2,94 e 2,08 mm, respectivamente, e todas diferiram estatisticamente entre si. Já as espécies *J. cuspidifolia*, *L. ericoides* e *J. ulei*, diferiram estatisticamente em relação as anteriores, mas não diferiram entre si nas médias de espessura, com 1,26, 1,03 e 1,02 mm, respectivamente (Tabela 3).

A espécie *J. cuspidifolia*, foi a única que apresentou alto coeficiente de variação (acima de 20%), para as variáveis comprimento e espessura das sementes,

com 36,41 e 24,38%, respectivamente, isso ocorreu devido a alta amplitude na variação dos dados, pois essa espécie produz sementes menos uniformes em termos de comprimento e espessura (Tabela 3). Já as demais espécies, apresentaram coeficientes de variação menores (abaixo de 20%) em decorrência da baixa amplitude na variação do comprimento, largura e espessura das sementes, gerando amostras mais homogêneas, com sementes mais uniformes que as de *J. cuspidifolia*, (Tabela 3). Resultados similares de comprimento, largura e espessura de sementes foram encontrados para as espécies *J. cuspidifolia* (FOGAÇA, 2003), *J. ulei* (RIBEIRO, 2003) e *Z. montana* (CONSOLARO et al., 2019).

O formato das sementes também variou entre as espécies. Os resultados das variâncias das dimensões classificaram as sementes das espécies *C. dysantha* ($\sigma^2=0,1410$), *L. ericoides* ($\sigma^2=0,2061$), *V. elliptica* (CSS) ($\sigma^2=0,2131$) e *V. elliptica* (TMCSS) ($\sigma^2=0,0930$), com formato alongado, e as sementes da espécie *Z. montana* foram classificadas com o formato achatado ($\sigma^2=0,3129$) (Tabela 3). Já as sementes das espécies *J. cuspidifolia* e *J. ulei* apresentaram médias de variâncias acima dos valores utilizados como referência para a classificação, com 0,4789 e 0,5133, respectivamente, entretanto, através da análise visual, foi detectado que as sementes das espécies do gênero *Jacaranda* podem ser classificadas como achatadas (Tabela 3 e Figura 24). Outros trabalhos, também classificaram como achatadas as sementes de *J. cuspidifolia* (FOGAÇA, 2003) e *J. ulei* (RIBEIRO, 2003).

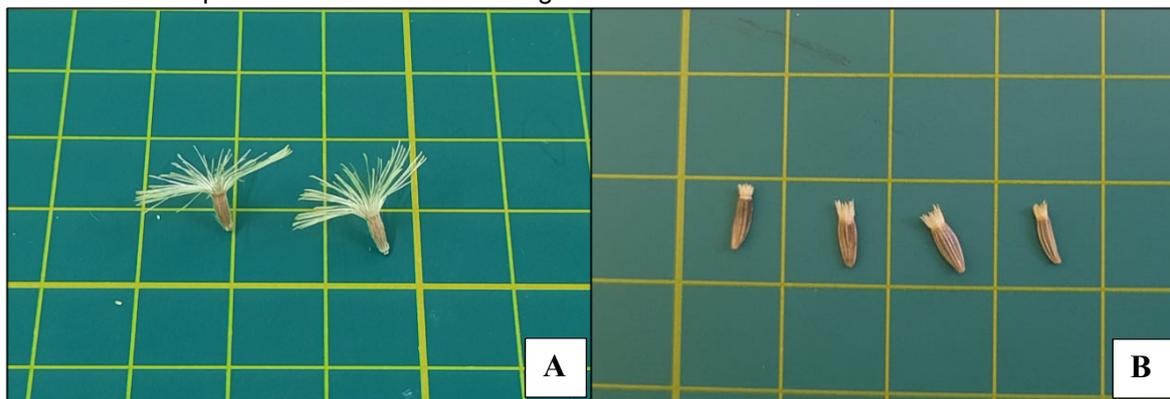
Figura 24: a) Sementes de *J. ulei*; b) Sementes germinadas de *J. cuspidifolia*.



Fonte: Alves da Siva, 2021.

Para a espécie *L. fonsecae*, não foram obtidos os dados das dimensões, portanto, a classificação do formato das sementes foi realizada apenas através da observação visual. As sementes de *L. fonsecae* são similares às sementes da espécie *L. ericoides*, sendo também leves, pequenas e alongadas. As sementes de *L. fonsecae* apresentam plumas, que são estruturas normalmente presentes em espécies com dispersão anemocórica (GONÇALVES, 2011) (Figura 25).

Figura 25: a) Sementes de *L. fonsecae*, e b) Sementes de *L. ericoides*. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



Fonte: Alves da Silva, 2021.

5.3 MORFOLOGIA DE PLÂNTULAS

Na avaliação das características morfológicas das plântulas, dos 5 grupos morfofuncionais possíveis, apenas dois grupos foram encontrados entre as espécies, o fanero-epígeo-foliáceo (PEF) e o fanero-epígeo-armazenador (PER) (Tabela 4). As espécies *C. dysantha*, *V. elliptica* (CSS), *V. elliptica* (TMCSS) e *Z. montana*, foram classificadas como PER. Já as espécies *J. cuspidifolia*, *J. ulei*, *L. fonsecae* e *L. ericoides*, foram classificadas como PEF (Tabela 4).

Tabela 4: Classificação morfofuncional das plântulas das espécies nativas do cerrado.

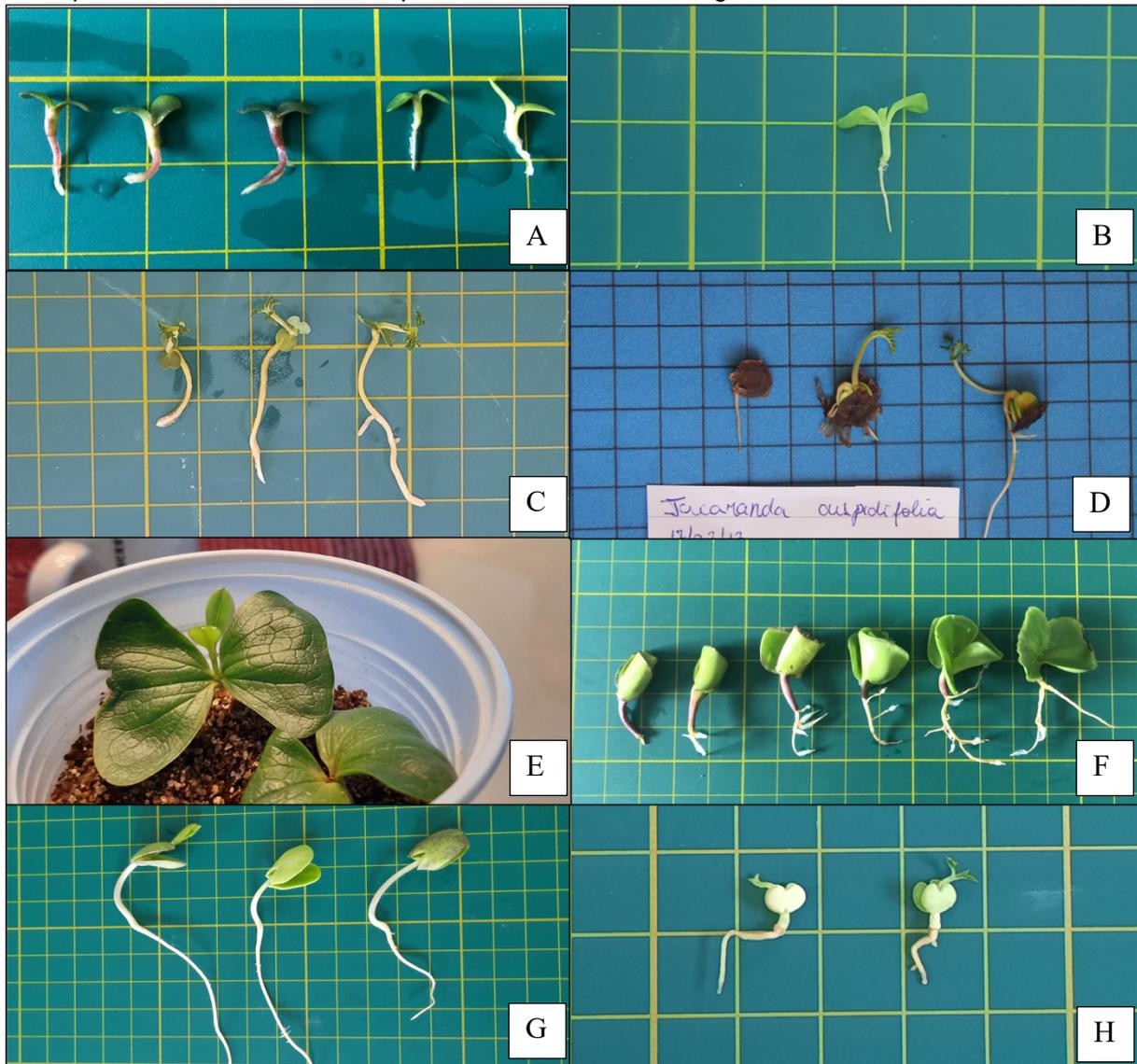
Espécie	Características Dicotômicas			Classificação Morfofuncional
	Quanto a exposição dos cotilédones após a germinação	Quanto a localização dos cotilédones após a germinação	Quanto a função/textura dos cotilédones	
<i>C. dysantha</i>	P	E	R	PER
<i>J. cuspidifolia</i>	P	E	F	PEF
<i>J. ulei</i>	P	E	F	PEF
<i>L. fonsecae</i>	P	E	F	PEF
<i>L. ericoides</i>	P	E	F	PEF
<i>V. elliptica</i> (CSS)	P	E	R	PER
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	P	E	R	PER
<i>Z. montana</i>	P	E	R	PER

Sendo: P = Fanerocotiledonar; E = Epígea; F = Foliácea; R = Armazenador; PER = Fanero-epígeo-armazenador; e, PEF = Fanero-epígeo-foliáceo.

Quanto a exposição e a localização dos cotilédones após a germinação, todas as espécies foram classificadas como fanerocotiledonar (P) e epígea (E) (Tabela 4), pois todas as plântulas apresentaram hipocótilo alongado, e os cotilédones ficaram expostos e localizados acima do solo após a germinação (Figura 26). Alguns estudos também classificaram como fanerocotiledonar e epígea as espécies *J. cuspidifolia* (MARTINS et al., 2008), *J. ulei* (FUKUDA, 2012).

A única característica que variou entre as espécies foi a textura/função dos cotilédones (armazenador – R e foliáceo – F) (Tabela 4). As espécies *C. dysantha*, *V. elliptica* (CSS), *V. elliptica* (TMCSS) e *Z. montana*, apresentaram cotilédones com espessura mais grossa, carnosa (Figura 26). Já nas espécies *J. cuspidifolia*, *J. ulei*, *L. fonsecae* e *L. ericoides*, os cotilédones são mais finos, foliáceos (Figura 26).

Figura 26: Plântulas das espécies nativas do cerrado. A) *L. ericoides*; B) *L. fonsecae*; C) *J. ulei*; D) *J. cuspidifolia*; E) *V. elliptica* (CSS); F) *V. elliptica* (TMCSS); G) *C. dysantha*; e H) *Z. montana*. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



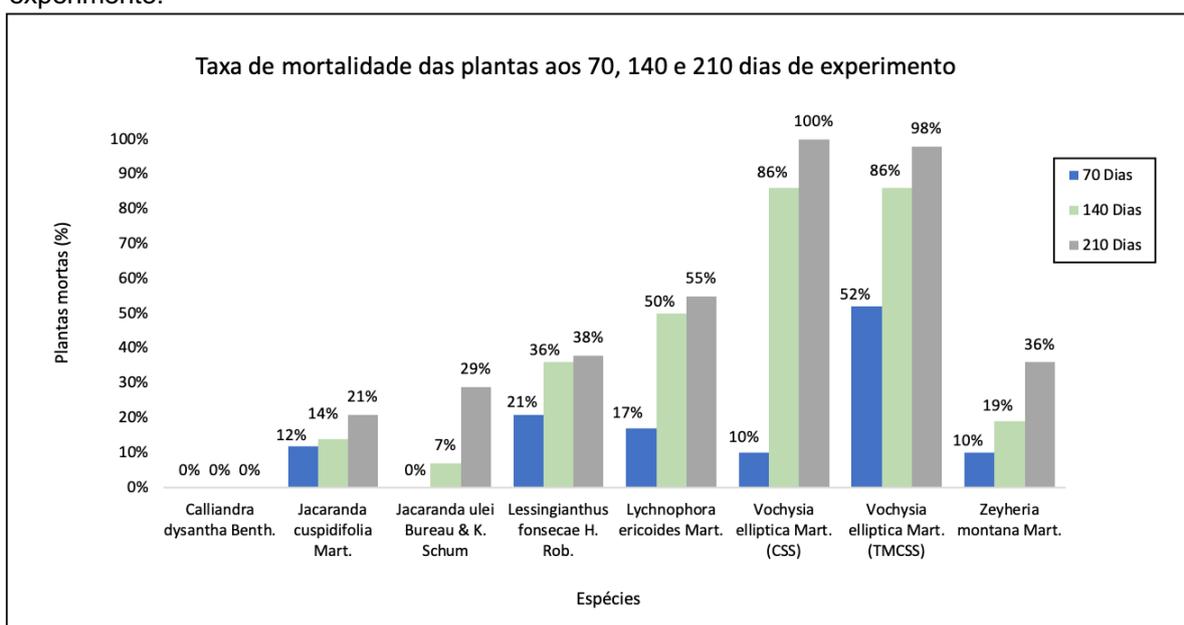
Fonte: A, C, D e F (Lima, 2021); B, E, G e H (Alves da Silva, 2021).

Segundo Beltrati & Paoli (2003), espécies com cotilédones foliáceos, após a germinação, desempenham função fotossintetizante, enquanto que, espécies com cotilédones carnosos possuem a função principal de armazenamento de reserva energética e nutrientes para o desenvolvimento inicial da planta. Ressel et al. (2004), também identificou que espécies com plântulas PEF, tendem a apresentar sementes pequenas, com pouca reserva nutritiva. Isso explica os cotilédones foliáceos e o menor peso das sementes das espécies *J. cuspidifolia*, *J. ulei* e *L. ericoides*.

5.4 MORTALIDADE DE PLANTAS

A espécie *C. dysantha* apresentou a menor taxa de mortalidade de plantas (0%), todas as plantas dessa espécie permaneceram vivas até os 210 dias de experimento. Para as demais espécies, a taxa de mortalidade das mudas foi ascendente entre os 70 e 210 dias. As espécies do gênero *Jacaranda* apresentaram as menores taxas de mortalidade de mudas aos 210 dias, *J. ulei* com 29% e *J. cuspidifolia* com 21%. As espécies *L. ericoides*, *L. fonsecae* e *Z. montana* apresentaram taxas de mortalidade consideráveis aos 210 dias, com 55%, 38% e 36%, respectivamente. Aos 140 dias 86% das mudas de *Vochysias* estavam mortas, e aos 210 dias *V. elíptica* (TMCSS) e *V. elíptica* (CSS) apresentaram as maiores taxas de mortalidade do experimento, com 98% e 100%, respectivamente (Figura 27 e Tabela 5).

Figura 27: Taxa de mortalidade das plantas para cada espécie, aos 70, 140 e 210 dias de experimento.



Fonte: Lima, 2022.

Tabela 5: Quantidade de plantas mortas, vivas e taxa de mortalidade (%) das espécies aos 70, 140 e 210 de experimento.

Espécie	Taxa de mortalidades das plantas ao longo do experimento								
	70 dias			140 dias			210 dias		
	Morta	Viva	Mortalidade (%)	Morta	Viva	Mortalidade (%)	Morta	Viva	Mortalidade (%)
<i>C. dysantha</i>	0	42	0	0	42	0	0	42	0
<i>J. cuspidifolia</i>	5	37	12	6	36	14	9	33	21
<i>J. ulei</i>	0	42	0	3	39	7	12	30	29

<i>L. fonsecae</i>	9	33	21	15	27	36	16	26	38
<i>L. ericoides</i>	7	35	17	21	21	50	23	19	55
<i>V. elliptica</i> (CSS)	4	38	10	36	6	86	42	0	100
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	22	20	52	36	6	86	41	1	98
<i>Z. montana</i>	4	38	10	8	34	19	15	27	36
Total de plantas	51	285	-	125	211	-	158	178	-

Alguns estudos relataram que espécies da família Vochysiaceae, quando colocadas em substratos com elevada quantidade de calcário podem apresentar clorose, necrose foliar ou desenvolvimento anormal, pois são espécies adaptadas a solos ácidos, sendo também acumuladoras de alumínio, e na ausência do metal apresentam baixo crescimento e pouca biomassa (HARIDASAN, 1988; BARREIRA, et al., 2002; BARBOSA et al., 2014; CAMPOS et al., 2011). A análise química dos solos utilizados no experimento, detectou baixa acidez (SPC = pH 6,2 e LVC = pH 6,6) e ausência de alumínio (0 cmolc/dm³ para ambos os solos) nos substratos (Tabela 6), essas condições edáficas podem ter contribuído para as altas taxas de mortalidade dos acessos de *V. elliptica*, pois as mudas apresentaram clorose seguida de necrose, o que pode ter provocado a morte da maioria das plantas de *V. elliptica* no viveiro (Figura 28).

Tabela 6: Análise química e granulométrica do Latossolo Vermelho do Cerrado (LVC) e do Solo Preto Comercial (SPC), realizada pela empresa Soloquímica – Análise de Solo Ltda, em Brasília (DF).

Parâmetros Químicos	Latossolo Vermelho do Cerrado		Solo Preto Comercial	
	Valor	Situação	Valor	Situação
pH (H ₂ O)	6,2	Adequado	6,6	Adequado
P ⁺ (mg/dm ³)	14,4	Médio	8,6	Adequado
Ca (cmolc/dm ³)	4,5	Adequado	9,2	Alto
Mg (cmolc/dm ³)	3,1	Adequado	5,5	Alto
K (cmolc/dm ³)	0,22	Alto	0,44	Alto
Na (cmolc/dm ³)	0,37	Médio	0,2	Médio
Al (cmolc/dm ³)	0	Baixo	0	Baixo
Acidez (H+Al) (cmolc/dm ³)	1,6	Baixo	3	Médio
SB (cmolc/dm ³)	8,2	Muito boa	15,3	Muito boa
CTC a pH 7 (cmolc/dm ³)	9,8	Alto	18,3	Alto
Sat. Por bases V%	84	Alto	84	Alto
Sat. Por alum. m%	0	Adequado	0	Adequado
Sat. Por sódio. ISNa%	5	Não sódico	1	Não sódico
Carbono Orgânico (g/Kg)	6,2	Baixo	29,6	Alto

Matéria Orgânica (MO) (g/Kg)	10,7	Baixo	50,9	Alto
N (g/dm ³)	534,4	-	2499,8	-
B (mg/dm ³)	0,24	Baixo	0,06	Muito baixo
Cu (mg/dm ³)	0,7	Baixo	0,7	Baixo
Fe (mg/dm ³)	73,3	Alto	29,4	Médio
Mn (mg/dm ³)	69,1	Alto	82,2	Alto
Zn (mg/dm ³)	8,2	Alto	5	Alto
S (mg/dm ³)	64,7	Adequado	7,9	Médio
Parâmetros Físicos	Valor (g/Kg)	Porcentagem (%)	Valor (g/Kg)	Porcentagem (%)
Argila	225	22,5%	350	35%
Areia	750	75,0%	550	55%
Silte	25	2,5%	100	10%

Sendo: pH = potencial hidrogeniônico; P⁺ = fósforo; Ca = cálcio; Mg = magnésio; K = potássio; Na = sódio; Al = alumínio; N = nitrogênio; H+Al = acidez potencial; SB = soma de bases; CTC a pH7 = capacidade de troca catiônica a pH 7; V% = saturação por bases; m% = saturação por alumínio; ISNA% = saturação por sódio; CO = carbono orgânico; MO = matéria orgânica; B = boro; Cu = cobre; Fe = ferro; Mn = manganês; Zn = zinco; S = enxofre.

Figura 28: a) Clorose e necrose de *V. elliptica* (CSS); b) Necrose de *V. elliptica* (TMCSS).

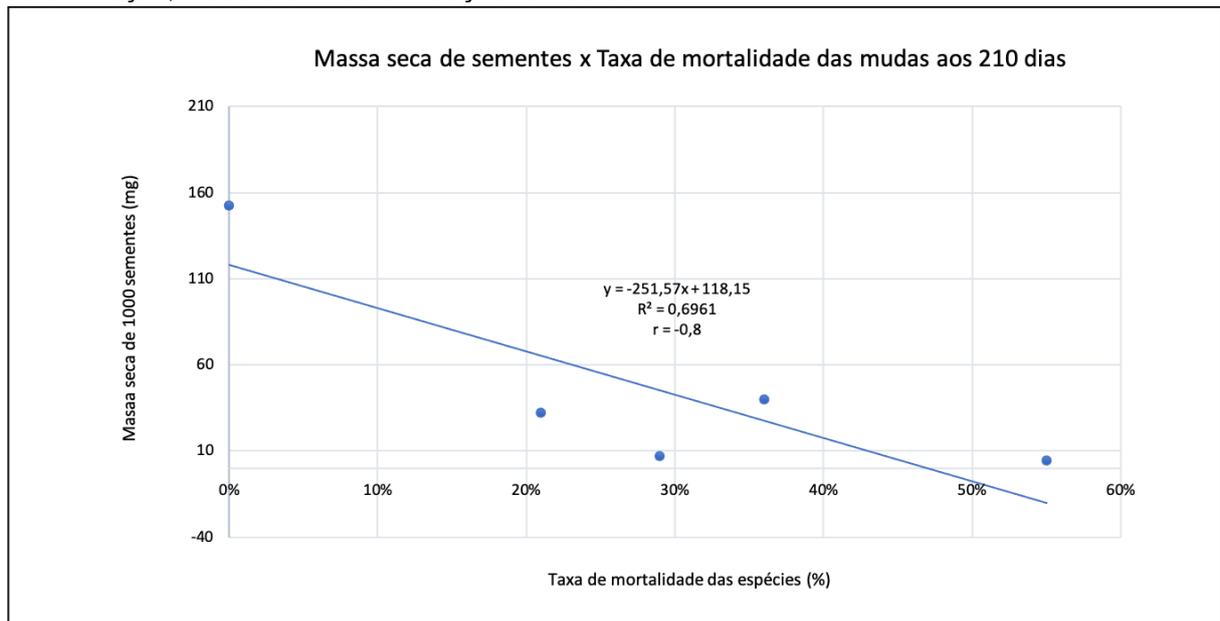


Fonte: Lima, 2021.

Aos 210 dias de experimento, as taxas de mortalidade foram inversamente proporcionais a massa seca das sementes, para as espécies *C. dysantha*, *L. ericoides*, *J. ulei*, *J. cuspidifolia* e *Z. montana*. Para verificar a relação das variáveis, foi realizada uma análise de correlação de Pearson, onde foi verificado que a massa seca das sementes apresentou uma correlação forte e negativa ($r = -0,8$) com a taxa de mortalidade das mudas dessas espécies (Figura 29).

Figura 29: Relação entre a massa seca de sementes (mg) e a taxa de mortalidade das mudas aos 210 dias (%), utilizando o coeficiente de correlação de Pearson (r) entre as variáveis, para as

espécies *C. dysantha*, *J. cuspidifolia*, *J. ulei*, *L. ericoides* e *Z. montana*. Onde: R^2 =coeficiente de determinação; r =coeficiente de correlação de Pearson.



Fonte: Lima, 2022.

As plantas dos dois acessos de *V. elliptica* não sobreviveram até os 210 para tal análise. Na análise, também não foi possível incluir a espécie *L. fonsecae*, devido a indisponibilidade de sementes para obtenção do peso seco, entretanto, assim como as sementes de *L. ericoides* que também são pequenas e leves, apresentaram altas taxas de mortalidade aos 210 dias.

Um estudo realizado por Grime & Jeffrey (1965), com mudas em condições de sombra, identificou que após doze semanas de cultivo, a taxa de mortalidade das plantas também foi inversamente proporcional a massa seca das sementes. Outra pesquisa, realizada por Hoffmann (2000), com espécies do cerrado brasileiro, também identificou a existência de uma forte correlação entre o tamanho da semente e a sobrevivência das mudas. Segundo Surles et al., (1993) e Bezerra et al., (2004), sementes maiores e mais pesadas produzem plântulas mais vigorosas por possuírem mais reserva, aumentando a possibilidade de sucesso no estabelecimento da plântula. Os estudos apresentados corroboraram com os resultados encontrados, visto que as espécies com sementes mais pesadas também apresentaram as menores taxas de mortalidade, pois o material de reserva da semente favoreceu o estabelecimento das plântulas e a produção das mudas no viveiro.

Portanto, a primeira hipótese do estudo pode ser aceita com ressalva, haja vista que, o transplante de plântulas para o substrato demonstrou ser uma técnica viável, principalmente para as espécies ornamentais com sementes mais pesadas, as quais apresentaram menores taxas de mortalidade e melhor estabelecimento de plântulas e mudas no viveiro. O experimento também mostrou que é possível a produção de mudas das espécies que possuem sementes pequenas e leves, utilizando plântulas produzidas em laboratório, entretanto, para aumentar as chances de sobrevivência e o estabelecimento dessas espécies no viveiro é necessário realizar o transplante com uma quantidade maior de plântulas por recipiente.

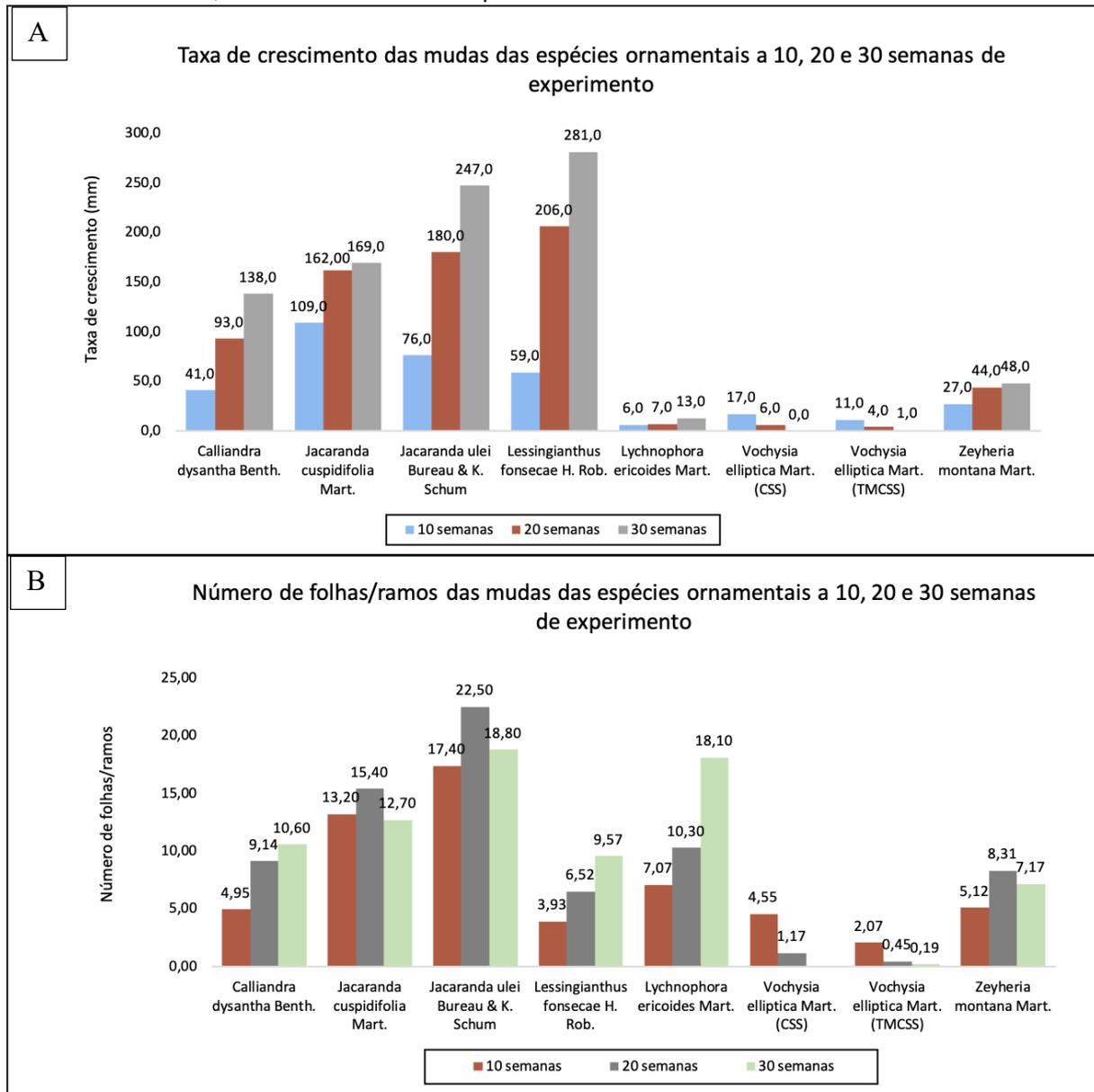
5.5 CRESCIMENTO DAS ESPÉCIES NO VIVEIRO

A altura das mudas foi utilizada para a obtenção da taxa média de crescimento das plantas, a qual variou consideravelmente entre as espécies. Nos acessos de *V. elliptica* as taxas foram decrescentes entre a 10^o e a 30^o semana, e na 30^o semana 98% das mudas dos acessos não sobreviveram, e isso pode ter ocorrido devido a baixa acidez e indisponibilidade de alumínio nos substratos. Para as demais espécies, as taxas de crescimento das mudas foram crescentes entre a 10^o e a 30^o semana. Na 30^o semana *L. fonsecae* e *J. ulei* apresentaram as maiores taxas de crescimento, com 281,0 e 247,0 mm, respectivamente, seguido de *J. cuspidifolia* e *C. dysantha*, com 169,0 e 138,0 mm, respectivamente, e as menores médias foram das espécies *Z. montana* e *L. ericoides*, com 48,0 e 13,0 mm, respectivamente (Figura 30a e Tabela 7).

A média do número de folhas dos acessos de *Vochysias* foi decrescente entre a 10^o e 30^o semana, com mudas insuficientes para obtenção do número de folhas na 30^o semana. As espécies *L. ericoides* e *L. fonsecae*, apresentaram número de folhas ascendente entre a 10^o e 30^o semana, e na 30^o semana as espécies apresentaram as maiores médias, com 18,10 e 9,57 folhas, respectivamente. Para a espécie *Z. montana* houve o aumento do número de folhas entre a 10^o e 20^o semana, com 5,12 e 8,31 folhas, respectivamente, e na 30^o semana a média do número de folhas reduziu para 7,17. Para as espécies *J. ulei* e *J. cuspidifolia*, houve o aumento do número de ramos entre a 10^o e 20^o semana, e na 30^o semana a média diminuiu para 18,8 e 12,7 ramos, respectivamente. E, para a espécie *C. dysantha*, a média do

número de ramos foi ascendente entre a 10° e a 30° semana (Figura 30b e Tabela 7).

Figura 30: a) Taxa de crescimento média (mm) das mudas das espécies ornamentais na 10°, 20° e 30° semana de experimento; b) Médias do número de folhas/ramos das mudas das espécies ornamentais na 10°, 20° e 30° semana de experimento.



Fonte: Lima, 2022.

Tabela 7: Taxa de crescimento (mm) e número de folhas/ramos (Un.) das mudas das espécies do Cerrado com potencial ornamental, na 10°, 20° e 30° semana de experimento.

Espécie	Taxa de crescimento das mudas das espécies ornamentais (mm)								
	10 Semanas			20 Semanas			30 Semanas		
	Média	DP	CV	Média	DP	CV	Média	DP	CV
<i>C. dysantha</i>	41,0	2,1	0,5	93,0	8,80	0,9	138,0	13,00	0,9

<i>J. cuspidifolia</i>	109,0	5,4	0,5	162,0	7,90	0,5	169,0	9,90	0,6
<i>J. ulei</i>	76,0	2,8	0,4	180,0	10,90	0,6	247,0	21,60	0,9
<i>L. fonsecae</i>	59,0	5	0,8	206,0	20,10	1,0	281,0	29,30	1,0
<i>L. ericoides</i>	6,0	0,4	0,6	7,0	0,70	1,1	13,0	1,50	1,2
<i>V. elliptica</i> (CSS)	17,0	1	0,6	6,0	1,60	2,7	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	11,0	1,2	1,1	4,0	1,10	2,6	1,0	0,40	6,5
<i>Z. montana</i>	27,0	1,3	0,5	44,0	3,10	0,7	48,0	4,90	1,0
Número de folhas/ramos das mudas das espécies (Un.)									
Espécie	10 Semanas			20 Semanas			30 Semanas		
	Média	DP	CV	Média	DP	CV	Média	DP	CV
<i>C. dysantha</i>	4,95	0,79	0,2	9,14	1,70	0,2	10,60	2,33	0,2
<i>J. cuspidifolia</i>	13,20	5,99	0,5	15,40	6,98	0,5	12,70	9,72	0,8
<i>J. ulei</i>	17,40	3,77	0,2	22,50	8,31	0,4	18,80	15,30	0,8
<i>L. fonsecae</i>	3,93	2,44	0,6	6,52	6,13	0,9	9,57	9,57	1,0
<i>L. ericoides</i>	7,07	4,17	0,6	10,30	12,50	1,2	18,10	22,20	1,2
<i>V. elliptica</i> (CSS)	4,55	2,27	0,5	1,17	3,60	2,6	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	2,07	2,34	1,1	0,45	1,74	3,9	0,19	1,230	6,5
<i>Z. montana</i>	5,12	2,39	0,5	8,31	4,57	0,5	7,17	6,040	0,8

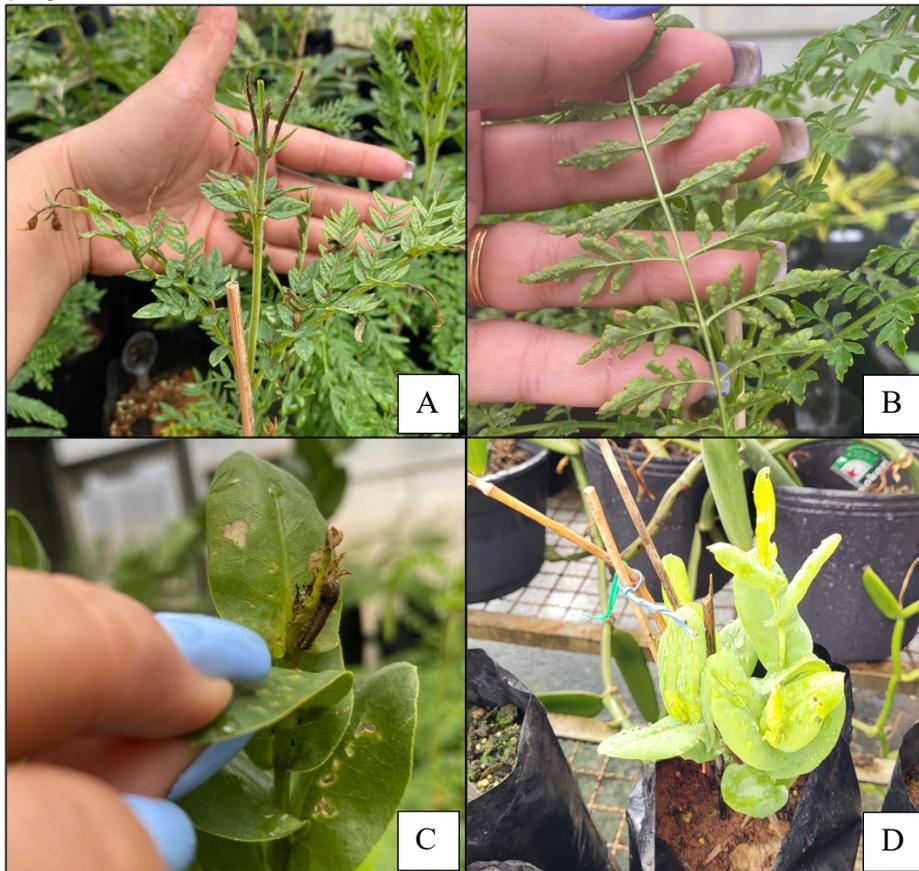
Onde: mm = milímetros; Un. = unidade; DP = desvio padrão; CV = coeficiente de variação.

Os dados referentes às variáveis taxa de crescimento e número de folhas/ramos apresentaram alta variabilidade para todas as espécies, com coeficientes de variação acima de 20%, sendo os coeficientes ascendentes entre a 10^o e 30^o semana para todas as espécies, exceto *V. elliptica* (CSS), para esse acesso os coeficientes foram ascendentes apenas entre a 10^o e 20^o semana, e na 30^o semana as mudas não sobreviveram para obtenção da taxa de crescimento e do número de folhas (Tabela 7). Os maiores coeficientes de variação, foram das espécies que apresentaram as maiores taxas de mortalidade durante o experimento (*V. elliptica* (CSS), *V. elliptica* (TMCSS), *L. fonsecae* e *L. ericoides*), pois a mortalidade das mudas reduziu o número de indivíduos utilizados na coleta dos dados, gerando amostras menos homogêneas (Tabela 7).

As plantas de crescimento rápido são mais susceptíveis a doenças, herbivoria e a danos físicos, diferente das plantas de crescimento lento, que utilizam o estoque de recursos para se defender das doenças e herbívoros, resultando em maiores chances de sobrevivência (KITAJIMA & POORTER, 2008). Segundo Boege & Marquis (2005), espécies de plantas com crescimento rápido, apresentam altas quantidades de nutrientes, baixos teores de lignina e carbono, que é o elemento base das defesas químicas e físicas desses vegetais. Isso explica o ataque de

pragas, exclusivamente nas espécies que tiveram as maiores taxas de crescimento (*L. fonsecae*, *J. ulei* e *J. cuspidifolia*) (Figura 31), os pulgões e lagartas apareceram após a 20ª semana de experimento, atacaram as folhas e os ramos das mudas, provocando a redução considerável do número de ramos das plantas de *J. ulei* e *J. cuspidifolia*, na 30ª semana. A espécie *L. fonsecae*, também perdeu uma quantidade considerável de folhas, porém a perda foi compensada pelo rápido crescimento da espécie, a qual possui crescimento ereto, com alta capacidade de rebrota (Figura 31d).

Figura 31: Ataque de pragas e rebrota; a) Ataque de pulgão nos ramos de *J. ulei*; b) Ataque de pulgão nos folíolos de *J. cuspidifolia*; c) Ataque de lagarta em *L. fonsecae*; d) Rebrota de *L. fonsecae* após o ataque de lagartas e pulgões.



Fonte: A, B, C (Lima, 2022) e D (Alves da Silva, 2022).

As mudas de *C. dysantha* e *Z. montana* apresentaram taxas de crescimento menores e grande resistência ao ataque de pragas. E, as mudas da espécie *L. ericoides*, também apresentaram taxas de crescimento reduzido e demonstraram grande resistência ao ataque de pragas, todavia isso provavelmente ocorreu devido os compostos secundários voláteis que suas folhas exalam, e também pelo

crescimento atípico da espécie, a qual passa um longo período investindo na produção de folhas, para posteriormente crescer verticalmente, através do desenvolvimento do caule (Figura 32).

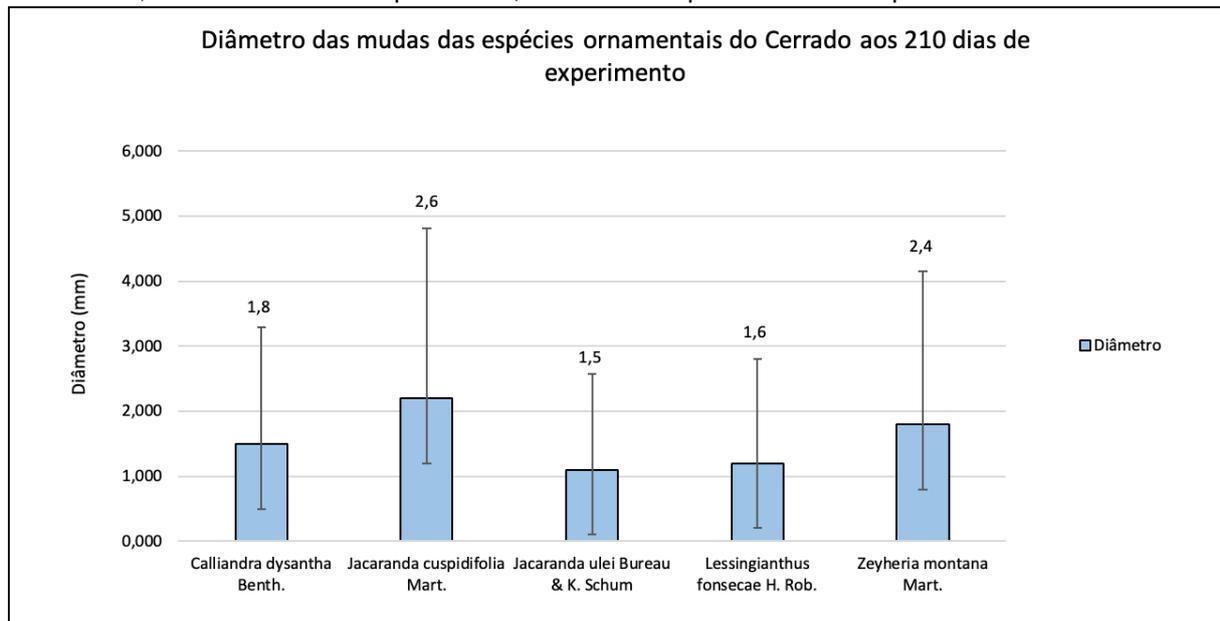
Figura 32: Muda de *L. ericoides* na 30ª semana de vida, com alta produção de folhas.



Fonte: Lima, 2022.

Aos 210 dias, o diâmetro do coleto das mudas também variou entre as espécies. *J. cuspidifolia*, *Z. montana* e *C. dysantha*, apresentaram as maiores médias de diâmetro, com 2,2, 1,8 e 1,5 mm, respectivamente. Já as espécies *L. fonsecae* e *J. ulei*, tiveram as menores médias, com 1,2 e 1,1 mm, respectivamente (Figura 33). Os dados de diâmetro do coleto também apresentaram alto desvio padrão e alta variabilidade para todas as espécies. *J. cuspidifolia* e *Z. montana* apresentaram os maiores desvios, com 2,6 e 2,4, respectivamente, e as espécies *C. dysantha*, *L. fonsecae* e *J. ulei* apresentaram desvios menores, de 1,8, 1,6 e 1,5, respectivamente (Figura 33).

Figura 33: Médias do diâmetro do coleto das mudas das espécies do Cerrado com potencial ornamental, aos 210 dias do experimento, com seus respectivos desvios padrões.



Fonte: Lima, 2022.

Segundo Ritchie et al. (2010), o diâmetro do coleto é a variável que melhor prediz o desempenho das mudas no pós-plantio. Dessa forma, as mudas das espécies *J. cuspidifolia*, *Z. montana* e *C. dysantha*, com maiores médias de diâmetro, podem ter grandes chances de sobrevivência e estabelecimento no pós-plantio, e esta hipótese pode ser testada em estudos futuros.

As mudas dos acessos de *Vochysias* não sobreviveram até os 210 dias para a aferição do diâmetro do coleto. Nas mudas da espécie *L. ericoides*, também não foi possível mensurar o diâmetro do coleto, pois até os 210 dias do experimento as plantas dessa espécie ainda não tinham desenvolvido o caule, investiram principalmente na produção de folhas e raízes (Figura 34).

Figura 34: Muda de *L. ericoides* com folhas e raízes aos 210 dias de experimento. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



Fonte: Alves da Silva, 2022.

5.6 QUALIDADE DE MUDAS E DESENVOLVIMENTO DAS ESPÉCIES NOS SUBSTRATOS

A análise não paramétrica de Friedman, análise de blocos ao acaso e o teste de homogeneidade de Levene, foram realizados apenas para a espécie *C. dysantha*, pois foi a única que apresentou, aos 210 dias, em todos os tratamentos, quantidade suficiente de mudas para a realização das análises (n amostral). As demais espécies apresentaram quantidade reduzida de mudas, em razão das taxas de mortalidade mais elevadas, o que inviabilizou a realização dos testes estatísticos, e, para avaliar o desenvolvimento e a qualidade das mudas dessas espécies, foram utilizados como parâmetros as médias das variáveis morfológicas, em consonância com índice de qualidade de Dickson. As médias das variáveis morfológicas e o índice de qualidade de Dickson variaram entre os tipos de solo e bancada, para todas as espécies (Tabela 8).

Tabela 8: Médias de altura (h), número de folhas (NF), número de ramos (NR), diâmetro do coleto (DC), peso da massa seca aérea (PMSA), peso da massa seca da raiz (PMSR), peso da massa seca total (PMST), número de folhas abertas (NFA), número de folhas fechadas (NFF) e índice de Qualidade de Dickson (IQD), para as espécies nativas do Cerrado com potencial ornamental, em função das bancadas e dos tipos de substratos. Sendo: SPC=Solo Preto Comercial; LVC=Latossolo Vermelho do Cerrado; B1=bancada 1 com maior incidência solar; B2=bancada 2 com incidência solar intermediária; B3=bancada 3 com menor incidência solar; ns= não significativo a 5% de probabilidade.

Espécie	Solo	Bancada	70 Dias		140 Dias		210 Dias								
			h (cm)	NF/NR (Un.)	h (cm)	NF/NR (Un.)	h* (cm)	NF/NR* (Un.)	DC. (mm)	PMSA (g)	PMSR (g)	PMST (g)	NFA (Un.)	NFF (Un.)	IQD (%)
<i>C. dysantha</i>	SPC	B1	3,24	5,40	6,92	9,00	12,10 ns	12,20 ns	1,72	1,97	2,08	4,05	-	-	0,51
<i>C. dysantha</i>	SPC	B2	3,71	4,50	5,59	8,50	6,83 ns	9,75 ns	1,11	1,04	1,43	2,47	-	-	0,36
<i>C. dysantha</i>	SPC	B3	3,73	4,50	8,38	8,38	13,65 ns	9,88 ns	1,13	1,30	1,72	3,02	-	-	0,24
<i>C. dysantha</i>	LVC	B1	4,70	5,56	12,23	10,00	18,57 ns	10,11 ns	1,44	2,01	1,94	3,95	-	-	0,28
<i>C. dysantha</i>	LVC	B2	5,43	5,00	11,72	10,33	22,03 ns	11,33 ns	1,85	3,50	3,62	7,12	-	-	0,55
<i>C. dysantha</i>	LVC	B3	3,65	4,83	10,78	8,67	9,48 ns	11,17 ns	1,80	2,53	2,32	4,85	-	-	0,76
<i>J. cuspidifolia</i>	SPC	B1	8,22	11,00	13,48	15,00	15,20	14,60	3,90	3,51	3,46	6,97	-	-	1,42
<i>J. cuspidifolia</i>	SPC	B2	10,20	13,38	16,06	13,50	18,69	11,38	4,81	6,41	6,31	12,72	-	-	2,60
<i>J. cuspidifolia</i>	SPC	B3	10,24	12,13	15,19	14,25	15,25	8,75	3,28	3,64	3,30	6,94	-	-	1,21
<i>J. cuspidifolia</i>	LVC	B1	11,33	14,00	16,03	14,56	13,56	9,00	0,28	2,15	1,29	3,44	-	-	0,07
<i>J. cuspidifolia</i>	LVC	B2	11,75	13,50	16,55	16,67	17,17	10,67	0,40	3,43	3,36	6,79	-	-	0,15
<i>J. cuspidifolia</i>	LVC	B3	13,77	14,67	19,82	19,83	23,17	25,50	0,50	5,60	3,34	8,94	-	-	0,19
<i>J. ulei</i>	SPC	B1	10,58	18,00	26,64	25,80	33,08	21,80	2,03	4,05	1,82	5,87	-	-	0,32
<i>J. ulei</i>	SPC	B2	8,61	18,88	18,50	22,75	37,18	25,13	0,93	1,53	0,75	2,28	-	-	0,05
<i>J. ulei</i>	SPC	B3	8,76	17,38	27,09	26,75	35,35	30,75	1,40	4,42	2,58	7,00	-	-	0,26
<i>J. ulei</i>	LVC	B1	5,14	15,33	10,96	17,67	10,89	8,11	0,63	0,39	0,34	0,73	-	-	0,04
<i>J. ulei</i>	LVC	B2	7,38	17,83	11,82	20,50	11,45	8,17	0,87	0,62	0,35	0,97	-	-	0,06
<i>J. ulei</i>	LVC	B3	6,20	17,33	14,88	22,83	20,75	18,83	1,26	2,66	1,43	4,09	-	-	0,22
<i>L. fonsecae</i>	SPC	B1	4,18	4,00	16,62	6,20	28,56	10,40	1,20	1,74	0,78	2,52	-	0,60	0,10
<i>L. fonsecae</i>	SPC	B2	2,83	2,25	9,19	2,88	11,08	4,63	0,83	0,98	0,34	1,32	-	-	0,08
<i>L. fonsecae</i>	SPC	B3	4,51	3,38	23,98	8,63	38,50	13,88	1,20	2,39	0,89	3,28	-	1,50	0,09

<i>L. fonsecae</i>	LVC	B1	9,91	5,00	24,10	6,78	30,02	9,33	1,01	1,08	0,43	1,51	-	0,22	0,05
<i>L. fonsecae</i>	LVC	B2	5,75	3,83	26,43	7,50	38,63	11,83	1,77	4,19	1,35	5,54	0,33	4,33	0,22
<i>L. fonsecae</i>	LVC	B3	7,68	5,33	23,60	7,50	22,80	7,83	1,43	1,60	0,67	2,27	-	-	0,12
<i>L. ericoides</i>	SPC	B1	0,80	10,40	0,56	7,60	1,10	12,20	-	0,50	0,06	0,56	-	-	-
<i>L. ericoides</i>	SPC	B2	0,89	8,75	1,19	16,88	1,70	24,00	-	0,56	0,17	0,73	-	-	-
<i>L. ericoides</i>	SPC	B3	0,66	9,88	1,15	21,50	2,59	40,38	-	1,64	0,26	1,90	-	-	-
<i>L. ericoides</i>	LVC	B1	0,31	3,33	0,23	2,78	0,20	3,11	-	0,10	-	0,10	-	-	-
<i>L. ericoides</i>	LVC	B2	0,53	5,00	0,48	6,67	1,27	16,67	-	0,79	0,09	0,88	-	-	-
<i>L. ericoides</i>	LVC	B3	0,52	6,00	0,25	3,83	0,55	9,33	-	0,92	0,14	1,06	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (CSS)	SPC	B1	2,22	4,60	1,92	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (CSS)	SPC	B2	2,16	4,75	0,33	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (CSS)	SPC	B3	1,99	4,88	1,60	2,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (CSS)	LVC	B1	1,30	4,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (CSS)	LVC	B2	1,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (CSS)	LVC	B3	1,87	5,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	SPC	B1	2,12	4,20	0,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	SPC	B2	2,31	4,13	1,23	2,38	0,35	1,00	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	SPC	B3	2,15	4,13	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	LVC	B1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	LVC	B2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>V. elliptica</i> (TMCSS)	LVC	B3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Z. montana</i>	SPC	B1	3,82	5,80	7,08	10,00	8,12	10,20	3,00	2,56	3,53	6,09	-	-	1,77
<i>Z. montana</i>	SPC	B2	2,84	5,13	5,51	8,50	8,23	9,63	2,20	3,65	2,96	6,61	-	-	1,33
<i>Z. montana</i>	SPC	B3	3,14	6,00	6,26	10,75	6,74	10,63	1,74	1,70	1,41	3,11	-	-	0,61
<i>Z. montana</i>	LVC	B1	2,26	4,22	2,93	7,44	1,29	2,67	1,08	0,32	0,36	0,68	-	-	0,33
<i>Z. montana</i>	LVC	B2	1,80	4,00	2,30	6,33	2,25	4,17	1,63	0,27	0,15	0,42	-	-	0,13
<i>Z. montana</i>	LVC	B3	2,47	5,83	2,43	6,67	2,57	6,50	1,35	0,49	0,36	0,85	-	-	0,26

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si na análise de blocos ao acaso, pelo teste F a 5% de significância.

Para a espécie *C. dysantha*, os resultados do teste não paramétrico de Friedman, mostraram que houve diferença significativa entre os períodos de desenvolvimento (70, 140 e 210 dias) para a variável altura ($p=0,003$), considerando o tipo de solo e as bancadas. Entretanto, essa diferença não foi encontrada para o número de ramos entre os períodos ($p=0,119$). O teste não paramétrico de Friedman, analisou apenas se houve diferença significativa no desenvolvimento das mudas ao longo do tempo, através das variáveis altura e número de ramos, considerando o tipo de solo e as bancadas, o teste não identificou a diferença estatística entre pares de médias. Portanto, as mudas de *C. dysantha*, se desenvolveram mais em altura do que em número de ramos ao longo do tempo, considerando as condições edáficas e as bancadas.

No teste de Levene e de blocos ao acaso, para *C. dysantha*, foram utilizados os dados de altura e número de ramos, obtidos aos 210 dias. O teste de homogeneidade mostrou que não houve diferença significativa para as variáveis altura ($p=0,250$) e número de ramos ($p=0,337$), indicando a homogeneidade das amostras. A análise de blocos ao acaso, mostrou que não houve diferença significativa para as variáveis altura e número de ramos em relação ao tipo de solo e a bancada, tanto de forma isolada quanto combinada ($p>0,05$) (Tabela 8 e 9).

Tabela 9: Análise de variância para as variáveis altura (cm) e número de ramos (Un.), em relação ao tipo de solo e bancada, para as mudas de *C. dysantha* aos 210 dias.

Altura (cm)				
Tratamentos	Soma dos Quadrados	Média dos quadrados	F	P
Bancada x Solo	645,485	322,742	2,018	0,148 ns
Bancada	103,932	51,966	0,325	0,725 ns
Solo	342,717	342,717	2,142	0,152 ns
Número de ramos (Un.)				
Tratamentos	Soma dos Quadrados	Média dos quadrados	F	P
Bancada x Solo	27,36	13,68	2,562	0,910 ns
Bancada	3,415	1,707	0,32	0,728 ns
Solo	0,691	0,691	0,129	0,721 ns

ns=não significativo a 5% de probabilidade.

Aos 210 dias, mesmo não havendo diferença significativa para as variáveis altura e número de ramos em relação os tipos de solo, houve uma diferença tênue nas médias do Índice de Qualidade de Dickson, entre os tipos de solo e as bancadas. No solo vermelho nas bancadas com menor incidência solar (2 e 3), as

mudas apresentaram os maiores índices de qualidade, bem como as maiores médias de diâmetro do coleto, peso seco da parte aérea e peso seco de raiz, em relação às mudas do Solo Preto Comercial (Tabela 8 e Figura 35).

Figura 35: Mudas de *C. dysantha* aos 210 dias de experimento. a) Muda produzida no Latossolo vermelho do Cerrado, com maior produção de biomassa; b) Muda produzida no Solo Preto Comercial, com menor produção de biomassa. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



Fonte: Lima, 2022.

C. dysantha é uma espécie secundária, de crescimento moderado, pouco exigente em relação à luminosidade (CORRÊA & MÉLO FILHO, 2007). Segundo Sampaio et al. (2019), a espécie apresenta adaptação a diferentes tipos de solos, pode se desenvolver em solos arenosos a médios, solos drenados, com cascalho ou entre rochas, e essa característica contribui para a ampla distribuição da espécie no bioma Cerrado. Um estudo desenvolvido por Silva e Felfili (2010), analisando a composição florística nos solos do Cerrado, identificou que *C. dysantha* esteve presente principalmente em solos fortemente drenados e distróficos. Esses estudos corroboram com os resultados encontrados nesta pesquisa para *C. dysantha*, pois a espécie apresentou bom desenvolvimento em ambos os substratos, e as mudas com maiores índices de qualidade foram produzidas no Latossolo Vermelho, com

menor capacidade de retenção de água (Tabela 6), principalmente nas bancadas com menor incidência solar.

Para as mudas da espécie *J. cuspidifolia*, entre os 70 e 210 dias de experimento, as maiores médias de altura e número de ramos, ocorreram no solo vermelho na bancada 3, com menor incidência solar. Já no solo preto, principalmente nas bancadas 1 e 2, as médias de altura e número de ramos foram menores (Tabela 8). Aos 210 dias, as mudas do solo vermelho da bancada com menor incidência solar, apresentaram as maiores médias de altura e número de ramos, entretanto, as mudas do solo preto de todas as bancadas, apresentaram maiores médias de diâmetro do coleto, peso seco de raiz e maiores índices de qualidade em relação às mudas do solo vermelho (Tabela 8 e Figura 36).

Figura 36: Mudanças de *J. cuspidifolia* aos 210 dias de experimento. Muda à direita produzida no latossolo Vermelho do Cerrado, e muda à esquerda produzida no Solo Preto Comercial. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



Fonte: Alves da Silva, 2022.

Lorenzi (2008), relata que *J. cuspidifolia* é uma espécie pioneira, exigente em luminosidade e de rápido crescimento. Um estudo desenvolvido por Dutra et al. (2015), utilizando o índice de qualidade de Dickson, identificou que mudas de *J. cuspidifolia* apresentavam alta qualidade quando produzidas em substratos com maiores doses de adubação nitrogenada. Esses estudos corroboram com os resultados encontrados para *J. cuspidifolia*, visto que os maiores índices de

qualidade, ocorreram nas mudas produzidas no solo preto nas bancadas com maior incidência solar (1 e 2) (Tabela 8), e no Solo Preto Comercial foi detectado maiores quantidades de nitrogênio (2499,8 g/dm³) do que no Latossolo Vermelho do Cerrado (534,4 g/dm³) (Tabela 6), o que favoreceu a produção de mudas com maiores valores de diâmetro do coleto, biomassa de raiz e biomassa total no substrato mais nitrogenado (Tabela 8).

Segundo Araújo et al. (2006), a redução na radiação solar pode provocar estiolamento das plantas, favorecendo o aumento dos internódios, produzindo vegetais com maior altura e menor diâmetro do coleto, comprometendo o estabelecimento das mudas após o plantio. Isso explica o desenvolvimento das mudas de *J. cuspidifolia* no solo vermelho na bancada de menor incidência solar, onde as plantas apresentaram as menores médias de diâmetro do coleto e maiores médias de altura em relação às mudas do solo preto comercial, devido a baixa radiação solar.

As mudas da espécie *J. ulei*, desenvolveram-se melhor no solo preto comercial, com médias de altura e número de folhas crescentes entre os 70 e 210 dias, na maioria das bancadas. Aos 210 dias, as mudas do solo preto da bancada 1 e 3, apresentaram as maiores médias de diâmetro do coleto, peso seco de raiz e peso seco de parte aérea. E, as mudas com maior índice qualidade de Dickson foram as do Solo Preto Comercial, alocadas na bancada de maior incidência solar (Tabela 8).

Na literatura, não foram encontrados estudos relacionados a produção de mudas de *J. ulei*, a maioria das pesquisas encontradas para essa espécie, são voltadas para a descrição botânica (SILVA & STEFENON, 2014; MIRANDA, 2018), reprodução (RIBEIRO, 2003), cultura de tecidos (SILVEIRA et al., 2013) e análise dos compostos químicos inerentes da planta (MENEZES FILHO, 2021; NUNES et al., 2020). Entretanto, *J. cuspidifolia* e *Jacaranda mimosifolia* D. Don., são espécies exigentes em relação a luminosidade (LORENZI, 2008; OLIVEIRA, 2018), e são do mesmo gênero de *J. ulei*, que também demonstrou ser exigente em luminosidade para produzir mudas com alto índice de qualidade.

As mudas da espécie *J. ulei* apresentaram alta qualidade no Solo Preto Comercial, assim como as mudas de *J. cuspidifolia*, essas espécies demonstraram grande afinidade pelo solo preto comercial, com maiores concentrações de nitrogênio. Um estudo desenvolvido por De Mello et al. (2014), analisando a

quantidade e a diversidade de espécies presentes nos solos do Cerrado, identificou que *J. ulei* esteve presente principalmente em solos com maiores concentrações de Nitrogênio, Cálcio e Fósforo. E, esses macronutrientes, também se manifestaram em altas concentrações no Solo Preto Comercial (Tabela 6), onde as mudas de *J. ulei* e *J. cuspidifolia* apresentaram melhor performance de desenvolvimento (Figura 37).

Figura 37: Muda de *J. ulei* produzida em Solo Preto Comercial, aos 210 dias de experimento. a) Parte aérea da muda de *J. ulei*; b) Parte radicular da muda de *J. ulei*. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



Fonte: Alves da Silva, 2022.

As mudas da espécie *L. fonsecae*, se desenvolveram melhor no Latossolo Vermelho do Cerrado, com médias de altura e número de folhas crescentes entre os 70 e 210 dias. Aos 210 dias, as mudas do solo vermelho da bancada 2, com incidência solar intermediária, apresentaram as maiores médias de diâmetro do coleto, peso seco da parte aérea, peso seco de raiz e índice de qualidade de Dickson (Figura 38 e Tabela 8).

Figura 38: Mudanças de *L. fonsecae* aos 210 dias de experimento. Muda à direita com maior desenvolvimento no latossolo Vermelho do Cerrado, e muda à esquerda com menor desenvolvimento no Solo Preto Comercial. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



Fonte: Lima, 2022.

L. fonsecae foi a única espécie herbácea, e foi a que mais cresceu em altura, também foi a única espécie que produziu inflorescências no período do experimento. Aos 167 dias de experimento, as mudas de *L. fonsecae* começaram a desenvolver as inflorescências, e estas estiveram presentes na maioria das bancadas, sendo que o maior número de inflorescências abertas e fechadas, também ocorreram nas mudas do Latossolo Vermelho da bancada 2, com incidência solar intermediária (Figura 39 e Tabela 8).

Figura 39: a) *L. fonsecae* com inflorescências fechadas; b) *L. fonsecae* com inflorescências abertas.



Fonte: Lima, 2022.

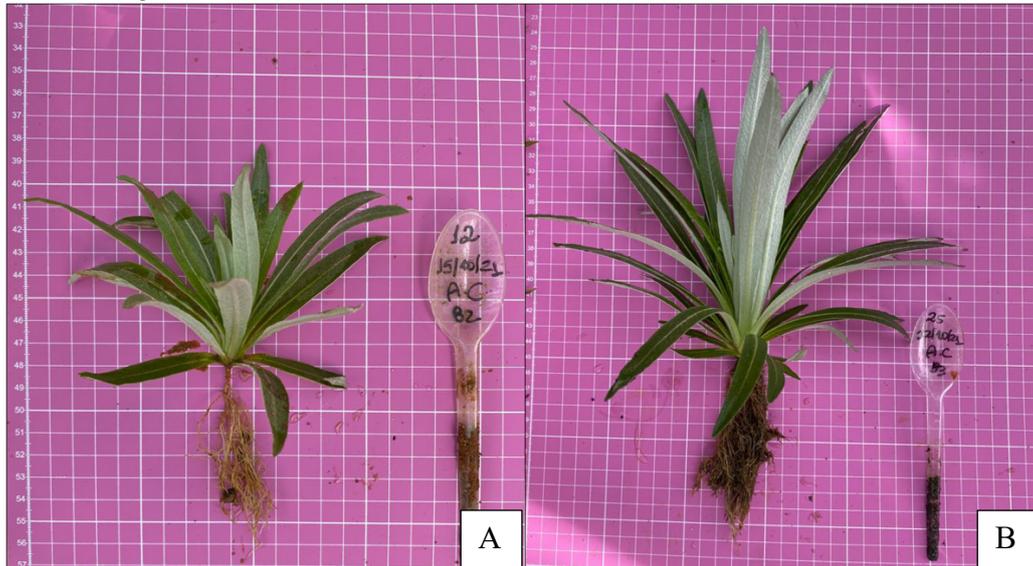
Na literatura, não foram encontrados estudos sobre a espécie *L. fonsecae*, foram encontrados apenas alguns trabalhos voltados para espécies do mesmo gênero. Um estudo desenvolvido por Vincent & Meguro (2008), analisando a abundância de espécies em solos rochosos ferruginosos, identificou que as espécies pertencentes ao gênero *Lessingianthus*, estavam presentes principalmente em solos mais ácidos, com altas concentração de Fe e Zn, e baixas concentrações de fósforo e matéria orgânica. Essas condições edáficas também estiveram presentes no Latossolo Vermelho do Cerrado (Tabela 6), onde as mudas de *L. fonsecae* apresentaram melhor performance de desenvolvimento.

Forneris (2018), identificou que *Lessingianthus mollissimus* H. Rob. é uma espécie que cresce em ambientes sombreados, porém, apresenta melhor performance de desenvolvimento em ambientes com maior insolação. Essa espécie pertence ao mesmo gênero de *L. fonsecae*, que também demonstrou ser exigente em luz para produzir mudas com alto índice de qualidade.

As mudas da espécie *L. ericoides*, se desenvolveram melhor no Solo Preto Comercial, com médias de altura e número de folhas crescentes entre os 70 e 210 dias. As maiores médias de altura e número de folhas ocorreram entre os 140 e 210 nas bancadas de menor incidência solar (2 e 3). E, aos 210 dias, as mudas do solo preto na bancada de menor incidência solar (3), apresentaram as maiores médias de

altura, número de folhas, peso seco de raiz, peso seco da parte aérea e peso seco total (Tabela 8 e Figura 40).

Figura 40: Mudanças de *L. ericoides* aos 210 dias de experimento. a) Muda de *L. ericoides* produzida em Latossolo Vermelho; b) Muda de *L. ericoides* produzida no Solo Preto Comercial. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



Fonte: Lima, 2022.

Não foi possível avaliar a qualidade das mudas de *L. ericoides* através do índice de qualidade de Dickson, devido a ausência do dado de diâmetro do coleto, pois as mudas dessa espécie investiram mais no desenvolvimento das folhas e raízes até os 210 dias de vida. Entretanto, para avaliar a qualidade das mudas foram utilizados como parâmetros a altura, número de folhas, peso seco de raiz e peso seco da parte aérea da espécie. Um estudo desenvolvido por Oliveira Júnior et al. (2006), também avaliou o desenvolvimento de mudas de *L. ericoides* apenas com dados de altura, massa seca de raiz e massa seca da parte aérea, onde identificou que a espécie é exigente em zinco e manganês, não sendo acumuladora de alumínio, mas tolerante ao Al do solo, o que contribui para a sobrevivência da espécie nos solos do cerrado.

Segundo Almeida (2006), as mudas de *L. ericoides* quando bem nutridas em fósforo, com demais nutrientes em níveis ótimos, apresentam crescimento efetivo da parte aérea e melhora qualitativa do sistema radicular. Um estudo desenvolvido por Barbosa (2011), também identificou que *L. ericoides* tem afinidade por substrato com maior capacidade de retenção de água, maior concentração de macro e micronutrientes, matéria orgânica e nitrogênio. Esses estudos corroboram com os

resultados encontrados para *L. ericoides*, visto que, as mudas produzidas no Solo Preto Comercial, apresentaram maiores médias de altura, número de folhas, peso seco de raiz, peso seco da parte aérea e peso seco total, em relação às mudas do Latossolo Vermelho (Tabela 8 e Figura 40), pois a análise de solo detectou que o Solo Preto manifestou maior capacidade de retenção de água, maiores concentrações de matéria orgânica, N, Mn, concentrações adequadas de P⁺, e maiores concentrações de Ca, Mg e K, em relação ao Latossolo Vermelho (Tabela 6), o que contribuiu para o melhor desenvolvimento das mudas no substrato comercial.

As mudas do acesso de *V. elliptica* (TMCSS) se desenvolveram apenas no solo preto comercial, com médias decrescentes de altura e número de folhas entre os 70 e 210 dias na bancada 2. Já as mudas do acesso de *V. elliptica* (CSS) se desenvolveram em ambos os substratos; no solo preto comercial apresentou médias de altura e número de folhas decrescentes entre os 70 e 140 dias, e aos 210 dias não apresentou mudas vivas para obtenção dos dados, e, no Latossolo Vermelho, foi registrado apenas as médias de altura e número de folhas dos primeiros 70 dias, não havendo plantas vivas para a coleta de dados nos próximos períodos (Tabela 8). Dessa forma, não foi possível analisar o desenvolvimento e a qualidade das mudas de *V. elliptica*, pois os acessos apresentaram alta taxa de mortalidade aos 210 de experimento (98%), possivelmente em decorrência das baixas concentrações de alumínio nos substratos. E, segundo Barbosa et al. (2014), as espécies da família Vochysiaceae são excelentes acumuladoras de alumínio, necessitando do metal para o desenvolvimento e estabelecimento de suas mudas no campo.

As mudas da espécie *Z. montana*, se desenvolveram em ambos os substratos, porém apresentaram melhor performance de desenvolvimento no Solo Preto Comercial, com médias de altura e número de folhas crescentes entre os 70 e 210 dias, na maioria das bancadas. Aos 210 dias, as maiores médias de altura, número de folhas, diâmetro do coleto, peso seco da parte aérea, peso seco de raiz e índice de qualidade de Dickson, também ocorreram no solo preto comercial nas bancadas 1 e 2 (Tabela 8 e Figura 41).

Figura 41: Mudanças de *Z. montana* aos 210 dias de experimento. a) Muda de *Z. montana* produzida em Latossolo Vermelho do Cerrado; b) Muda de *Z. montana* produzida no Solo Preto Comercial. Onde cada quadrado da tábua de corte equivale a 1 cm de altura e largura.



Fonte: Lima, 2022.

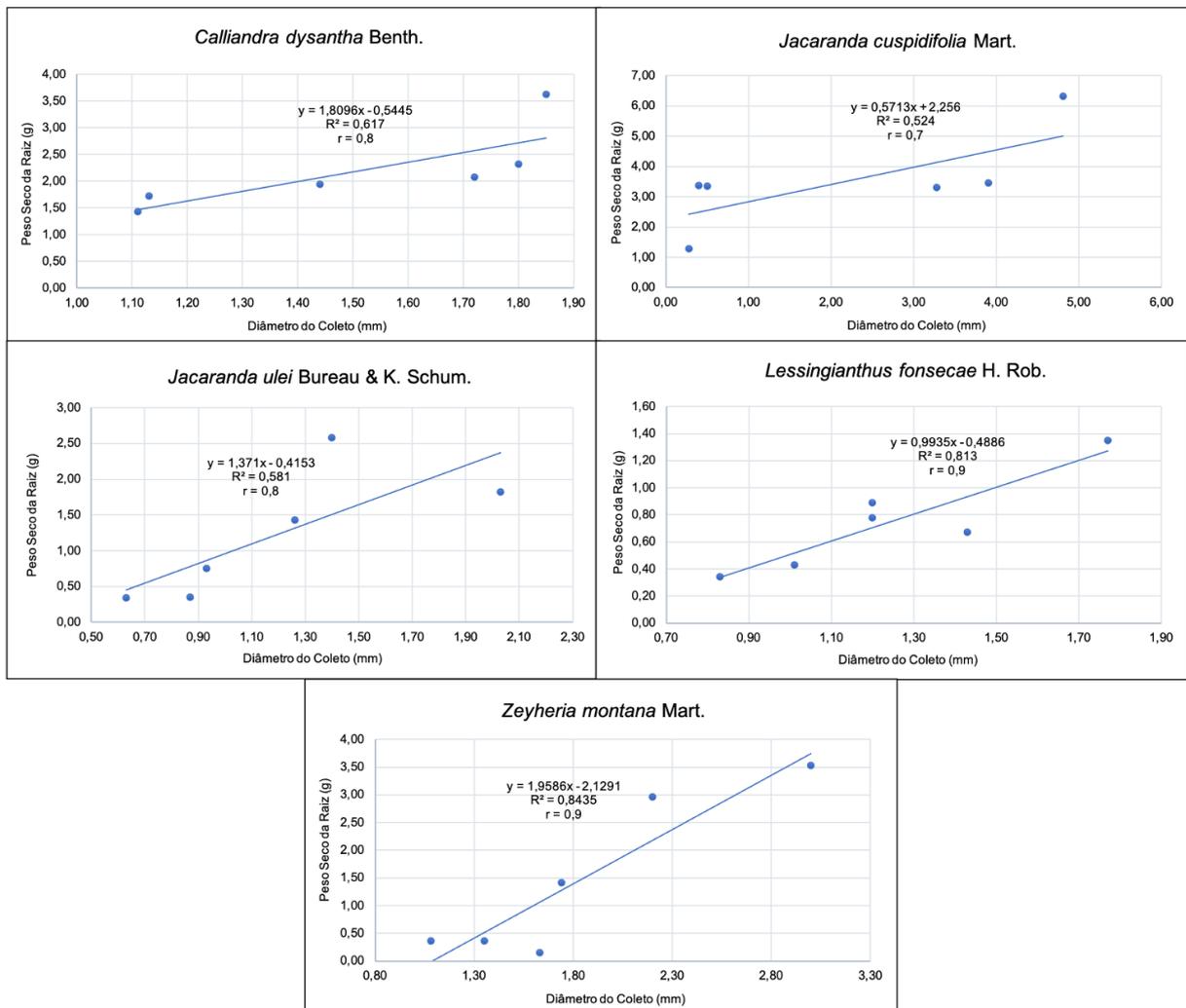
Z. montana pertencente ao grupo ecológico das espécies secundárias, com desenvolvimento moderado (CORRÊA & MÉLO FILHO, 2007), é pouco tolerante a sombra (DURIGAN et al., 2004). Finger & Finger (2015), identificou a presença de *Z. montana* em diferentes fitofisionomias do Cerrado, se desenvolvendo melhor em ambientes com maior radiação. Tolentino (2011), também detectou a presença de *Z. montana* em diferentes tipos de solo e fisionomias do Cerrado (Cerrado *sensu stricto* sobre Cambissolo Amarelo, Latossolo Amarelo e Latossolo Vermelho-Amarelo, Cerradão distrófico e mesotrófico), sendo uma espécie de grande capacidade adaptativa à ambientes adversos.

Esses estudos corroboram com os resultados encontrados para *Z. montana*, pois as mudas dessa espécie se desenvolveram em ambos os substratos, porém, apresentaram melhor performance de desenvolvimento no Solo Preto Comercial, o qual demonstrou melhores condições químicas e físicas (Tabela 6), favorecendo o crescimento das mudas de *Z. montana*, principalmente nas bancadas de maior incidência solar.

Aos 210 dias de experimento, foi observado que as médias do diâmetro do coleto das mudas aumentavam proporcionalmente com as médias do peso seco da raiz (Tabela 8). Para verificar a relação das variáveis, foi realizada uma análise de

correlação de Pearson, onde foi verificado que o diâmetro do coleto apresentou uma correlação positiva com o peso seco da raiz das mudas. A correlação foi forte e positiva para as espécies *C. dysantha* ($r=0,8$), *J. ulei*, ($r=0,8$), *L. fonsecae* ($r=0,9$) e *Z. montana* ($r=0,9$). E, para a espécie *J. cuspidifolia* a correlação foi moderada e positiva ($r=0,7$) (Figura 42).

Figura 42: Relação entre o diâmetro do coleto (mm) e o peso seco da raiz (g), utilizando o coeficiente de correlação de Pearson (r) entre as variáveis, para as espécies *C. dysantha*, *J. cuspidifolia*, *J. ulei*, *L. fonsecae* e *Z. montana*. Onde: R^2 =coeficiente de determinação; r =coeficiente de correlação de Pearson



Fonte: Lima, 2022.

Outros estudos também encontraram uma correlação forte e positiva entre as variáveis diâmetro do coleto e peso seco de raiz, analisando a qualidade de mudas das espécies *Eucalyptus grandis* (RUDEK et al., 2013) e *Cassia grandis* (FREITAS et al., 2017). Ritchie et al. (2010) e Dutra et. (2015), também relataram que o diâmetro do coleto é a variável que melhor prediz o desempenho das mudas no pós-

plantio, pois valores elevados de diâmetro do coleto geralmente estão relacionados a um sistema radicular abundante, o que favorece o estabelecimento e o crescimento das plantas no campo.

Portanto, a segunda hipótese do estudo foi aceita com ressalva, pois a maioria das espécies nativas apresentaram melhor índice de qualidade de mudas quando produzidas no Solo Preto Comercial, com adubação de base. E, apenas as mudas das espécies *C. dysantha* e *L. fonsecae*, apresentaram melhor índice de qualidade quando produzidas no Latossolo Vermelho do Cerrado, com adubação de base.

6. CONCLUSÃO

- Todas as espécies nativas analisadas apresentaram máxima potencialidade ornamental.

- A técnica de transplante de plântulas demonstrou alta viabilidade para a produção de mudas, principalmente para as espécies do Cerrado com sementes mais pesadas.

- Produzir mudas de espécies do Cerrado que possuem sementes leves e pequenas, também é viável através do transplante de plântulas, entretanto, é necessário realizar o transplante com uma quantidade maior de plântulas por recipiente, principalmente para garantir uma menor taxa de mortalidade.

- As mudas das espécies *J. ulei*, *J. cuspidifolia*, *L. ericoides* e *Z. montana* apresentaram melhor índice de qualidade quando produzidas no Solo Preto Comercial, com adubação de base.

- As mudas das espécies *C. dysantha* e *L. fonsecae*, apresentaram melhor índice de qualidade quando produzidas no Latossolo Vermelho do Cerrado, com adubação de base.

7. RECOMENDAÇÕES

Levando em consideração os resultados da presente pesquisa, recomenda-se em estudos futuros:

- Testar outros tipos de substratos, com e sem adubação de base, além de utilizar os que foram aplicados nesta pesquisa;

- Aumentar o número de unidades experimentais, no intuito de garantir uma quantidade suficiente de mudas para a realização das análises estatísticas;

- Testar outras técnicas de cultivo para a produção de plântulas, principalmente para as espécies nativas do Cerrado cujas sementes são leves, pequenas e pouco tolerantes ao estresse do ambiente, a fim de reduzir as taxas de mortalidade das mudas dessas espécies no viveiro.

8. REFERÊNCIAS

- ABBUD, B. **Paisagismo em espaços públicos: benefícios para cidades e para população.** Instituto Brasileiro de Desenvolvimento da Arquitetura – IBDA. 2021. Disponível em: <<http://www.forumdaconstrucao.com.br/conteudo.php?a=16&Cod=661>>. Acesso em: 21 jan. 2022.
- ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; MELO, L. M.; OLIVEIRA, R. R.; FERREIRA, D. H. A. A. Caracterização e potencial de substratos formulados com biossólido na produção de mudas de *Schinus terebinthifolius* Raddi. e *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 4, p. 1179-1190, 2017.
- ALMEIDA, C. I. M. Germinação e efeitos de doses de fósforo no crescimento inicial e atividade in vivo da fosfatase ácida em *Lychnophora ericoides* Mart. **Dissertação de mestrado**, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu (SP), 82.p, 2006.
- ALMEIDA, K. M., MONACO, P. A. V., HADDADE, I. R., KRAUSE, M. R., GUIOLFI, L. P.; MENEGHELLI, L. A. M. Effect of different proportions of coffee chaff on the composition of alternative substrates for producing cucumber seedlings. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.17, n.4, p.515-522, 2018.
- ALMEIDA, S. D.; PROENÇA, C. E.; SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: espécies vegetais úteis.** 1ª ed. Planaltina: Embrapa-CPAC, v. 464, 1998.
- ANGULO, M. B.; DEMATTEIS, M. Pollen morphology of the South American genus *Lessingianthus* (Vernonieae, Asteraceae) and its taxonomic implications. **Grana**, v. 49, n. 1, p. 12-25, 2010.
- ANDRADE, B. S.; HAY, J.D. Estimation of aerial biomass of *Lychnophora ericoides* (Mart.). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v. 50, p. 687-694, 2007.
- ARAÚJO NETO, S. E. DE; AZEVEDO, J. M. A. DE; GALVÃO, R. D. O; OLIVEIRA, E. B. L.; FERREIRA, R. L. F. Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos. **Ciência Rural**, v. 39, n. 5, p. 1408-1413, 2009.
- ARAÚJO, M. D. S.; CUNHA, S. D.; GATTO, A.; HODECKER, B. E. R.; PELÁ, A. Desenvolvimento inicial e nutrição de mudas de mogno-africano em resposta à adubação nitrogenada e fosfatada. **Scientia Forestalis**, v. 48, (125):e2938, 2020.
- ARAUJO, J. R. G., ARAÚJO JÚNIOR, M. M., MENEZES, R. H. N. D., MARTINS, M. R., LEMOS, R. N. S. D., CERQUEIRA, M. C. M. Efeito do recipiente e ambiente de cultivo sobre o desenvolvimento de mudas de mamoeiro cv. sunrise solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, p. 526-529, 2006.
- AUCA, E. C.; DIONÍSIO, L. F. S.; BARDALES-LOZANO, R. M.; SCHWARTZ, G. Propagação de mudas de castanha-do-brasil (Humb. y Bonpl) utilizando sementes em miniestufas. **Agro@ambiente On-line**, v.12, n.4, p.300-313, 2018.

AVELINO, A.S. Biologia reprodutiva de *Lychnophora ericoides* Mart. (Asteraceae: Vernoniae). **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília – UnB, Brasília (DF), 65.p, 2005.

BARBOSA, B. DE C.; SIQUEIRA CAPPI, V. S.; RIBEIRO, S. P.; FERNANDES, G. W. Avaliação da capacidade de rebrotamento pós-distúrbio das plantas lenhosas típicas dos campos rupestres. **Ecologia austral**, v.24, n.3, p.350-355, 2014.

BARBOSA, G. F. Plantas Medicinais: Alternativa Econômica: A Conservação do Cerrado Brasileiro? **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal do Tocantins - UFT, Araguaína (TO), 94.p, 2010.

BARBOSA, J. S. Influência de fatores abióticos na distribuição, alometria, parâmetros foliares e herbivoria em duas populações de *Lychnophora ericoides* Mart. (arnica). **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), Departamento de Geologia, Ouro Preto (MG), 149p., 2011.

BARREIRA, S.; SCOLFORO, J.R.S.; BOTELHO, S.A.; MELLO, J.M. Estudo da regeneração natural e da vegetação adulta de um cerrado sensu stricto para fins de manejo florestal. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n.61, p.64-78, 2002.

BARROS, M. G. A. E. Plantas medicinais-usos e tradições em Brasília–DF. **Oréades**, v. 8, n. 14/15, p. 140-149, 1982.

BARROS, C. M. B.; DA SILVA VANOLLI, B.; VICENSI, M.; DE ÁVILA, F. W.; BOTELHO, R. V.; MÜLLER, M. M. L. Substratos orgânicos e pulverização com biofertilizante na produção de mudas de mamoeiro. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 10, p. e6359109129-e6359109129, 2020.

BELTRATI, C. M.; PAOLI, A. A. S. Semente. In: APPEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. (Orgs.). **Anatomia vegetal**. Viçosa: UFV, 2003.

BEZERRA, A. M. E.; MOMENTÉ, V. G.; MEDEIROS FILHO, S. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso da semente e do tipo de substrato. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.2, p.295-299, 2004.

BOEGE, K.; MARQUIS, R. J. Facing herbivory as you grow up: the ontogeny of resistance in plants. **Trends in Ecology & Evolution**, 20, 441-448, 2005.

BONATTI, V. F. B.; MOREIRA, E. R.; SOUZA, P. T. Substratos orgânicos na produção de mudas de mamão “Sunrise Solo”. **Tecnologia e Ciência Agropecuária, João Pessoa**, v. 11, n. 3, p. 31-35, 2017.

BRANDÃO, D. C. Fenologia e potencial paisagístico de *Mimosa setosissima* Taub., nativa da Serra dos Pirineus, Goiás. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Goiás - UFG, Escola de Agronomia, Goiânia (GO), 64f., 2015.

BRITO, L. P. D. S., BEZERRA, T. T., NUNES, E. M. B., CAVALCANTE, M. Z. B., & SIQUEIRA FILHO, J. A. D. Produção de mudas de *Schinopsis brasiliensis* Engler

sob prévia lavagem do pó de coco e submetidas a doses crescentes de fertilizante de liberação controlada. **Ciência Florestal**, v. 28, p.1022-1034, 2018.

CALDEIRA, M. V. W.; DELARMELINA, W. M.; LÜBE, S. G.; GOMES, D. R.; GONÇALVES, E. O.; ALVES, A. F. Biossólido na composição de substrato para a produção de mudas de *Tectona grandis*. **Revista Floresta**, v. 42, n. 1, p. 77-84, 2012.

CAMPOS, H.R.; SILVA, S. A. C.; SOARES JUNIOR, F. J. Estrutura populacional de *Vochysia thyrsoidea* Pohl. em uma área de transição entre Cerrado stricto sensu e campo rupestre, no município de Ingá, Minas Gerais, Brasil. **Revista Biociência**, Taubaté, v. 17, n. 2, p.5-14, 2011.

CARDOSO, M. R. D.; MARCUZZO, F. F. N.; BARROS, J. R. Classificação climática de Köppen-Geiger para o estado de Goiás e o Distrito Federal. **Acta Geográfica**, v. 8, n. 16, p.40-55, 2014.

CARVALHO, A. Z. Análise de vigor e da viabilidade de espécies do cerrado com potencial paisagístico. **Monografia**, Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília – UNB, Brasília (DF), 27.f, 2019.

CAVALCANTE, M. Z. B.; DULTRA, D. F. S.; SILVA, H. L. C., COTTING, J. C.; DA SILVA, S. D. P.; SIQUEIRA FILHO, J. A. Potencial ornamental de espécies do Bioma Caatinga. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.8, n.1, p.43-58, 2017.

CASTRO, B. C. Modelo geomecânico para os principais solos de Brasília. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília (UnB), Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Brasília (DF), 179 p., 2011.

CESAR, L. P. M.; CIDADE, L. C. F. Ideologia, visões de mundo e práticas socioambientais no paisagismo. **Sociedade e Estado**, Brasília, v.18, n. 1/2, p.115-136, 2003.

CHAMAS, C. C.; MATTHES, L. A. F. Método para levantamento de espécies nativas com potencial ornamental. **Rev. Bras. Hortc. Ornam.**, Campinas, v.6, n.1/2, p.53-63, 2000.

CHEN, S., YANG, M., BA, C., YU, S., JIANG, Y., ZOU, H., & ZHANG, Y. Preparation and characterization of slow-release fertilizer encapsulated by biochar-based waterborne copolymers. **Science of The Total Environment**, v.615, n.15, p.431-437, 2018.

CNCFLORA – CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA. ***Lychnophora ericoides*** in Lista Vermelha da flora brasileira. 2012. Disponível em: <http://cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/profile/Lychnophora_ericoides>. Acesso em: 20 jan. 2022.

CNCFLORA - CENTRO NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DA FLORA. **Lista vermelha**. 2022. Disponível em: <<http://www.cncflora.jbrj.gov.br/portal/pt-br/listavermelha>>. Acesso em: 20 jul. 2022.

COELHO, M. S.; RESENDE, F. M.; FERNANDES, G. W. Chinese economic growth: implications for Brazilian conservation policies. **Nat. Conserv**, v. 11, p. 88-91, 2013.

COILE, N. C., JONES, S. B. 1981. *Lychnophora* (Compositae: Vernonieae), a genus endemic to the Brazilian Planalto. **Brittonia**, v. 33, n. 4, p.528-542, 1981.

CONSOLARO, H.; ALVES, M.; FERREIRA, M. C.; VIEIRA, D. L. M. Sementes, plântulas e restauração no sudeste goiano. **Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia-Livro científico (ALICE)**. Catalão: Athalaia (Brasília, DF), 66p., 2019.

CORADINI, L.; SIMINSKI, A. Perspectivas e recomendações: In: CORADINI, L.; SEMINSKI, A.; REIS, A. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro – região sul**. Brasília: MMA, p.879-885, 2011.

CORDEIRO, N. G., PEREIRA, K. M. G., BARBOSA, L. O., CABACINHA, C. D. Síndrome de dispersão e fenologia de espécies do cerrado sensu stricto na região de Montes Claros no norte de Minas Gerais. **Engenharia florestal: desafios, limites e potencialidade**, 15p., 2020.

CORRÊA, R. S.; MÉLO FILHO, B. Levantamento florístico do estrato lenhoso das áreas mineradas no Distrito Federal. **Revista Árvore**, v. 31, p. 1099-1108, 2007.

COSTA, C. R. X. Biossólido e substratos comerciais na produção de mudas de espécies ornamentais. **Tese de Doutorado**, Universidade Estadual Paulista – UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e veterinária, Jaboticabal (SP), 57 p., 2019.

COSTA, E., DIAS, J. G., LOPES, K. G., BINOTTI, F. F. D. S., & CARDOSO, E. D. Telas de sombreamento e substratos na produção de mudas de *Dipteryx alata* Vog. **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 3, p.416-425, 2015.

CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N.; GUERREIRO, C. R. A. Efeito da adubação nitrogenada na produção de mudas de sete-cascas (*Samanea inopinata* (Harms) Ducke). **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v.30, n.4, p. 537-546, 2006.

DA CRUZ, D. B.; LIMA, P. D. de Á.; SANTOS, K. C. F.; DE OLIVEIRA, G. C.; GREGÓRIO, L. E.; RODRIGUES, A. P. Avaliação da capacidade antioxidante de extratos etanólicos de plantas do cerrado brasileiro: *Gomphrena arborescens* Lf, *Gomphrena virgata* Mart., *Vochysia elliptica* Mart. e *Miconia ferruginata* DC. **IN: 69ª Reunião Anual da SBPC**, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, 2017.

DA SILVEIRA, J. E., PINTER, C. E. D. S. A., & PASTORELLO, R. S. F. Aspectos florísticos e ecológicos do campus regional da Universidade Federal de Minas Gerais em Montes Claros-MG. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.15, n.3, p.28-41, 2020.

DE ALMEIDA, U. O.; ANDRADE NETO, R. DE C.; LUNZ, A. M. P.; NOGUEIRA, S. R.; DA COSTA, D. A.; DE ARAÚJO, J. M. Ambiente e fertilizante de liberação lenta na produção de mudas de açaizeiro solteiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 48, n. 4, p.382-389, 2018.

DE ASSIS CARNEIRO, R. S.; VIEIRA, C. R. Produção de Mudas de Espécies Florestais em Substrato Contendo Esterco de Aves ou Esterco Bovino. **Ensaios e Ciência C Biológicas Agrárias e da Saúde**, v. 24, n. 4, p. 386-395, 2020.

DE MELLO, T.R.B; MUNHOZ, C.B.R; BUSTAMANTE, M. Effects of nutrient additions on the diversity of the herbaceous-subshrub layer of a Brazilian savanna (Cerrado). In: **Nitrogen deposition, critical loads and biodiversity**. Springer, Dordrecht, p.147-154, 2014.

DE MENEZES FILHO, A. C. P. O extrato floral de *Jacaranda ulei* Bureau & K. Schum. inibi Candida?. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 8, 2021.

DE SOUZA, L. F.; DA SILVA, F. F. A. Diversidade e Potencial Econômico de Espécies da Família Vochysiaceae. In: **Congresso Nacional de Botânica**, Belo Horizonte, p.10-15, 2013.

DEMATTEIS, M.; ALMEIDA, G. 2015. *Lessingianthus fonsecae* (H. Rob.) H. Rob. In **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB27188>>. Acesso em: 22 jun. 2022.

DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **Forestry Chronicle**, Ottawa, v. 36, n. 1, p. 10-13, 1960.

DOMINICIS, L. F. D. Custeio baseado em atividades (abc) aplicado ao processo de produção de sementes do cerrado nos domínios do parque nacional da chapada dos veadeiros. **Dissertação de Mestrado**, Faculdade de Tecnologia, Departamento De Engenharia Florestal, Universidade de Brasília (UnB), 101p., 2017.

DOS SANTOS, A. R.; DE OLIVEIRA GONÇALVES, E.; GIBSON, E. L.; ARAÚJO, E. F.; CALDEIRA, M. V. W. Controlled-release fertilizer in the growth of *Dalbergia nigra* seedlings. **Floresta**, v.50, n.2, p.1203-1212, 2020.

DUKE, J. A. On tropical tree seedlings I. Seeds, seedlings, systems, and systematics. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 125-161, 1969.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M. F.; FRANCO, G. A. D. C.; CONTIERI, W. A. A flora arbustivo-arbórea do Médio Paranapanema: base para a restauração dos ecossistemas naturais. **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**, v. 1, p.199-239, 2004.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. F. Q. Fertilizante de liberação lenta no crescimento e qualidade de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.). **Floresta**, v. 46, p. 491-498, 2016.

DUTRA, T. R.; MASSAD, M. D.; SARMENTO, M. P. Q.; OLIVEIRA, J. C. Emergência e crescimento inicial da canafístula em diferentes substratos e métodos de superação de dormência. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p.65-71, 2012.

DUTRA, T. R., MASSAD, M. D., MATOS, P. S., SARMENTO, M. F., OLIVEIRA, J. Crescimento inicial e qualidade de mudas de caviúna-do-cerrado e caroba-do-campo em resposta à adubação nitrogenada. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 11, n. 3, p. 52-61, 2015.

ERLACHER, W. A.; OLIVEIRA, F. L.; SILVA, D. M. N.; QUARESMA, M. A. L.; MENDES, T. P. Estratégias de uso de caroço de açaí para formulação de substratos na produção de mudas de hortaliças. **Magistra**, v. 28, n. 1, p.119-130, 2016.

FARIAS-SINGER, R. Jacaranda in flora do Brasil. 2020. Disponível em: <<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/FB114124>>. Acesso em: 27 jul. 2022.

FENNER, M. Seedlings. **New Phytol.**, v.106, p.35-47, 1987.

FERNANDES, J. M.; RODRIGUES, L.; PIVA, J. H.; LOPES, C. R. A. S. Contribuição taxonômico ao estudo do gênero *Calliandra* Benth. (leguminosae, mimosoideae) no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.13, n. 24, p.316, 2016.

FERREIRA, R. A. Interferência: competição e alelopatia. In: Ferreira, A. G & Borghetti, F. (Org.). **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre. Ed. Artmed. P. 251-262, 2004.

FINGER, Z.; FINGER, F. A. Fitossociologia em comunidades arbóreas remanescentes de Cerrado sensu stricto no Brasil Central. **Floresta**, v. 45, n. 4, p. 769-780, 2015.

FLÁVIO-FRANÇA, F. P. de A.; JUNQUEIRA, M. E. R. Estudo taxonômico da família Vochysiaceae A.St.-Hil. No Município de Caetité, Bahia, Brasil. **Iheringia, Sér. Bot.**, Porto Alegre, v. 70, n.1, p.25-38, 2015.

FOGAÇA, C. A. Padronização do teste de tetrazólio para avaliação da viabilidade de smenetes de três espécies florestais. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal (SP), 65.p, 2003.

FONSECA, É. D. P.; VALÉRI, S. V.; MIGLIORANZA, É.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, *Cedrella fissilis* Veli. E *Aspidosperma polyneuron* Mull Arg. produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.

FONSECA, Y. V. P.; DOS SANTOS, C. M.; LIMA, P. H. C.; CARRILHO, S. M. A. V. Dados ecológicos, fenológicos, comerciais e categoria de ameaça das espécies vegetais identificadas durante a execução do programa de monitoramento da flora

na faixa de servidão da LT 2X 138kV SE EEAB Corumbá/SE Samambaia. In: **Relatório final do programa de monitoramento da flora ao longo da faixa de servidão LT 2X138 Kv EEAB Corumbá – Samambaia**. Goiânia (GO), 43p., 2021.

FORNERIS, F. Estudio de reproducción y cultivo de las especies *Vernonanthura nudiflora* (Less.) H. Rob f. nudiflora y *Lessingianthus mollissimus* (D. Don ex Hook & Arn) H. Rob. var. mollissimus. **Monografia**, Universidad Nacional de Cordoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 95.p, 2018.

FREITAS, E. C. S. D., PAIVA, H. N. D., LEITE, H. G., OLIVEIRA, S. N. D. Crescimento e qualidade de mudas de *Cassia grandis* Linnaeus f. em resposta à adubação fosfatada e calagem. **Ciência Florestal**, v. 27, p. 509-519, 2017.

FUKUDA, W. S. Propagação in vitro de *Jacaranda ulei* Bureau & K. Schum. (Bignoniaceae). **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília (UnB), Departamento de Botânica, Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Brasília (DF), 125p., 2012.

GARWOOD, N. C. The ecology of tropical forest tree seedlings Paris (France): Parthenon. **Functional morphology of tropical tree seedlings**, p.59-129., 1996.

GACHET, M. S.; SCHUHLY, W. Jacaranda – An ethnopharmacological and phytochemical review. **Journal of Ethnopharmacology**, p.14-27, 2009.

GENTRY, A. H. Bignoniaceae: Part II (Tribe Tecomeae). **Flora Neotropica**, v. 25, n. 2, p. 1-370, 1992.

GOEL, R. K.; PATHAK, N. K. R.; BISWAS, M.; PANDEY, V. B.; SANYAL, A. K. Effects of lapachol, a naphthoquinone isolated from *Tectona grandis*, on experimental peptic ulcer and gastric secretion. **Journal of Pharmacy and Pharmacology**, v. 39, n. 2, p. 138-140, 1987.

GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa (MG), v. 26, n.6, p.655-664, 2002.

GOMES, J. M. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubete e de dosagens de N-P-K. **Tese de Doutorado**, Universidade federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais (MG), 126 p., 2001.

GOMES, J. M.; SILVA, A. R. Os substratos e sua influência na qualidade de mudas. In: **BARBOSA, J. G. Nutrição e adibação de plantas cultivadas em substrato**. Universidade Federal de Viçosa (UFV), Viçosa (MG), p.190-225, 2004.

GONÇALVES, D. J. P.; ROMERO, R.; YAMAMOTO, K. Vochysiaceae no Parque Nacional da Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 64, n. 4, 863-875, 2013.

GONÇALVES, E. G. **Morfologia vegetal: organografia e dicionário ilustrado de morfologia das plantas vasculares**. 2. Ed. São Paulo, Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2011.

GONÇALVES, J. L. M.; SANTARELI, E. G.; MORAES NETO, S. P.; MANARA, M. P. Produção de mudas de espécies nativas, substrato, nutrição, sombreamento e fertilização. **Nutrição e Fertilização Florestal**, Piracicaba, p. 427: il, 2015.

GOTTSBERGER, G.; SILBERBAUER-GOTTSBERGER, I. Life in the Cerrado. **Vol. I. Origin, Structure, Dynamics and Plant Use. Reta, Ulm**, 2006.

GRANZOTTO, M. Análise do crescimento inicial de espécies herbáceas e subarbustivas do cerrado para fins paisagístico. **Monografia**, Universidade de Brasília (UnB), Departamento de Engenharia Florestal, Faculdade de Agronomia e Veterinária – FAV/UnB, Brasília-DF, 49.f, 2018.

GRIME, J. P.; JEFFREY, D. W. Seedling establishment in vertical gradients of sunlight. **Journal of Ecology**, n.53, p.621-642, 1965.

GROSSNIKLE, S. C.; MACDONALD, J. E. Why Seedling grow: influence of plant attributes. **New Forests**, v. 49, n. 1, p.1-34, 2018.

GUENKA, L. C.; GOMES, R. C.; MELO, V. L.; KITANISHI, C. R. R.; PEREIRA, O. S.; FRANÇA, S. C.; COUTO, L. B.; BELBONI, R. O. Anti-inflammatory and anti-nociceptive effects of *Zeyheria montana* Mart. (Bignoniaceae) ethanol extract. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 103, p.768–772, 2008.

GURGEL, E. S. C.; SANTOS, J. U. M. D.; LUCAS, F. C. A.; BASTOS, M. D. N. D. C. Morfologia de plântulas de Leguminosae e o potencial sistemático. **Rodriguésia**, v.63, p.065-073, 2012.

HARIDASAN, M. Performance of *Miconia albicans* (Sw.) Triana, an aluminium-accumulating species in acidic and calcareous soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.19, p.1091-1103, 1988.

HOFFMANN, W. A. Post-Establishment Seedling Success in the Brazilian Cerrado: A Comparison of Savanna and Forest Species 1. **Biotropica**, v.32, n.1, p. 62-69, 2000.

HONDA, E. A.; DURIGAN, G. Woody encroachment and its consequences on hydrological processes in the savannah. **Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 371, n. 1703, p. 20150313, 2016.

IBARRA-MANRÍQUEZ, G.; RAMOS, M. M.; OYAMA, K. Seedling functional types in a lowland rain forest in Mexico. **American Journal of Botany**, v.88, p. 1801-1812, 2001.

KAMPF, A. N. Produção comercial de plantas ornamentais. **Guaíba: Agropecuária**, 2000, 254p.

KHALIL, N. M.; PETACCI, F.; LEITE R. R. S.; SILVA, E.; SOUZA G. F.; OLIVEIRA, R. E. L.; COSTA, F.; ROCHA V. A.; MENDONÇA, FILHO C. V. Antioxidant Activity of *Vochysia discolor* Mart. flowers. **Acta Farmacéutic Bonaerense**, vol. 25, n. 4, p. 564-566, 2006.

KITAJIMA, K.; POORTER, L. Functional basis for resource niche partitioning by tropical trees. In: Carson, W.P., Schnitzer S.A. (eds), **Tropical forest community ecology**. UK: Wiley-Blackwell, Oxford, p. 160–181, 2008.

KLEIN, C. Utilização de substratos alternativos para a produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 4, n. 3, p. 43-63, 2015.

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

KRATZ, D.; WENDLING, I. Crescimento de mudas de *Eucalyptus camaldulensis* em substratos à base de casca de arroz carbonizada. **Revista Ceres**, v. 63, p. 348-354, 2016.

KRATZ, D.; WENDLING, I. Produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* em substratos renováveis. **Floresta**, Curitiba, v. 43, n. 1, p. 125-136, 2013.

KUHLMANN, M.; KUHN, E. **A flora do distrito de Ibiti (Ex. Monte Alegre), município de Amparo: inventário florístico - subsídios para o estudo da biocinese regional**. São Paulo: Instituto de Botânica, 120 p., 1997.

KUNIYOSHI, Y. S. Morfologia da semente e da germinação de 25 espécies arbóreas de uma Floresta com Araucária. **Dissertação de mestrado** (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 233f., 1981.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos. Ed. Rimo artes e textos. 531p., 2000.

LECK, M. A.; SIMPSON, R. L.; PARKER, V. T. Why seedling? In: LECK, M. A.; PARKER, V. T.; SIMPSON, R. L. **Seedling ecology and evolution**. New York: Cambridge University Press, p.3-13, 2008.

LEISHMAN, M.R.; WRIGHT, I.; MOLES, A.T.; WESTOBY, M. The evolutionary ecology of seed size, in: **Fenner, M. (eds), Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities**. CABI Publishing, Wallingford-UK, p. 31–57, 2000.

LOEUILLE, B.F.P., SAAVEDRA, M.M., ANGULO, M.B., RIBEIRO, R.N., DEMATTEIS, M. 2020. *Lessingianthus* in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB27188>>. Acesso em: 14 jun. 2022.

LOHMANN, L.G. 2020. *Zeyheria* in **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em:

<<https://floradobrasil2020.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB114462>>. Acesso em: 14 jun. 2022.

LOHMANN, L.G., TAYLOR, C.M. A new generic classification of tribe *Bignonieae* (Bignoniaceae). **Annals of the Missouri Botanical Garden**, V. 99, n.3, p. 348-489, 2014.

LOHMANN, L.G. Bignoniaceae in **Lista de Espécies da Flora do Brasil 2015**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB114462>>. Acesso em: jun. 2022.

LORENZI, H. **Plantas daninhas no Brasil**. 3º edição. Nova Odessa, SP. Editora Plantarum, 2000.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odesa, São Paulo, Ed. Plantarum, 1992.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**. São Paulo: Instituto Platarum, 628p., 2008.

LUZ, G. R., MENINO, G. C. O., MOTA, G. S., & NUNES, Y. R. F. Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas em diferentes fitofisionomias no norte de Minas Gerais. **Simpósio Nacional Cerrado**, v.9, 2008.

MALAVASI, U. C.; MALAVASI, M. D. M. Influência do tamanho e do peso da semente na germinação e no estabelecimento de espécies de diferentes estágios da sucessão vegetal. **Floresta e ambiente**, v.8, n.1, p.211-215, 2001.

MARCONDES, A. F.; OLIVEIRA, M. A. Cerrado e etnoveterinária: o que se sabe em Jataí-GO? **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 3, p. 49-61, 2011.

MARQUES, A. R. F., DA SILVA OLIVEIRA, V., BOLIGON, A. A.; VESTENA, S. Produção e qualidade de mudas de *Psidium cattleianum* var. *cattleianum* Sabine (Myrtaceae) em diferentes substratos. **Acta Biológica Catarinense**, v.5, n.1, p.5-13, 2018.

MARTINS, C. C.; BELISARIO, L.; TOMAZ, C. D. A.; ZUCARELI, C. Condições climáticas, características do fruto e sistema de colheita na qualidade fisiológica de sementes de jacarandá. **Revista Árvore**, v.32, p.627-632, 2008.

MAURO, C.; PEREIRA, A. M. S.; SILVA, C. de P.; MISSIMA, J.; OHNUKI, T.; RINALDI, R. B. Estudo anatômico das espécies do cerrado *Anemopaegma arvense* (Vell.) Steff. ex de Souza (catuaba), *Zeyheria montana* Mart. (bolsade-pastor) e *Jacaranda decurrens* Chamisso (caroba) – Bignoniaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.17, n.2, p.262-265, 2007.

MELLO, S. S. D.; PASTORE, J. B. Ornamental flora of the Cerrado in landscape architecture: a portrait of its practical application. **Ornamental Horticulture**, v.27, p.78-87, 2020.

MELO, L.Q.; CIAMPI, A. Y.; VIEIRA, R. F. Análise da viabilidade genética de arnica (*Lychnophora ericoides* Less.- Asteraceae) usando marcadores RAPDs. **Acta Botânica Brasília**, v.23, n.1, 259-266, 2009.

MENDES, N. V. B.; LIMA, D. C.; CORREA, M. C. M.; NATALE, W. Emergência e desenvolvimento inicial do açazeiro em diferentes substratos e ambientes. **Acta Iguazu**, v.7, n.2, p.84-96, 2018.

MENEZES FILHO, A. C. P. O extrato floral de *Jacaranda ulei* Bureau & K. Schum. inibi Candida? **Scientific Eletronic Archives**, v.14, n.8, 2021.

MIQUEL, S. Morphologie fonctionnelle de plantules d'espèces forestières du Gabon. Bull. Mus. **Hist. Nat**, n.9, v.4, p.101-121, 1987.

MIRANDA, T. D. Morfoanatomia de órgãos vegetativos e regeneração in vitro a partir de segmentos radiculares de *Jacaranda ulei* Bureau & K. Schum. (Bignoniaceae). **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília (UnB), Instituto de Ciências Biológicas (CB), Departamento de Botânica, Brasília (DF), 133.f, 2014.

MIRANDA, T. D., PALHARES, D., CURY, N. F., PEREIRA, L. A. R., & SILVEIRA, C. E. S. Comparative wood and bark anatomy of stem, root and xylopodium of *Jacaranda ulei* (Bignoniaceae). **Balduinia**, n.64, p.01-18, 2018.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **PLANAVEG: Plano nacional de recuperação da Vegetação Nativa**. Governo Federal, Brasília, 76p., 2017.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O Bioma Cerrado**. 2021. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado/>>. Acesso em: 22 jan. 2022.

MONGE, M.; SEMIR, J. (in memoriam), LOEUILLE, B.F.P. 2020. Lychnophora in **Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB25233>>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MOLES, A. T.; ACKERLY, D. D.; WEBB, C. O.; TWEDDLE, J. C.; DICKIE, J. B.; WESTOBY, M. A. Brief history of seed size. **Science**, v.307, p.579-580, 2005.

NEVES, A.; BUNDCHEN, M.; LISBOA, C. P. Cegueira botânica: é possível superá-la a partir da Educação? **Ciênci. Educ.**, Bauru, v.25, n.3, 2019.

NOVACAP - COMPANHIA URBANIZADORA DA NOVA CAPITAL DO BRASIL. **Portal oficial do Governo do Distrito Federal – GDF**. 2005. Disponível em <<http://www.novacap.df.gov.br>>. Acesso em: 23 jan. 2022.

NOVAES, K. A. Produção de mudas: diagnóstico e situação atual nos viveiros do município de Rondonópolis-MT. **Monografia**, Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT), Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas (ICAT), Rondonópolis (MT), 48.f, 2019.

NUNES, A. P. Dormência em sementes de espécies do Cerrado com fins paisagísticos. **Monografia**, Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília (DF), 43f, 2018.

NUNES, P. H., FERREIRA, H. D., BORGES, L. L., DE SÁ, S., DA CUNHA, L. C., OLIVEIRA NETO, J. R., DE SOUSA FIUZA, T. Morphoanatomic study of *Jacaranda ulei* Bureau & K. Schum. and variability of its volatile oils. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.30, n.5, p.718-722, 2020.

NUNES, G. P.; SILVA, M. F.; RESENDE, U. M.; SIQUEIRA, J. M. Plantas medicinais comercializadas por raizeiros no Centro de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.13, p.83-95, 2003.

OLIVEIRA, A. C. C. Produção de mudas de duas espécies de gramíneas nativas para restauração do cerrado. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Biotecnologia e Produção Vegetal e Animal, Araras (SP), 104f, 2019.

OLIVEIRA, J. R. D., COSTA, C. A. S. D., BEZERRA, A. M. E., ABUD, H. F., & LUCENA, E. M. P. D. Characterization of seeds, seedlings and initial growth of *Jacaranda mimosifolia* D. Don. (Bignoniaceae). **Revista Árvore**, v.42, 2018.

OLIVEIRA-FILHO, A.T., VAN DEN BERG, E., MACHADO, E.L.M., PIFANO, D.S., SANTOS, R.M., VALENTE, A.S.M.; MARTINS, J.C.; SILVA, C.P.C. Espécies de ocorrência exclusiva do domínio do cerrado. In Oliveira Filho, A. T., Scolforo, J. R. (Ed.). **Inventário Florestal de Minas Gerais: Espécies Arbóreas da Flora Nativa**. Lavras: UFLA, cap.3, p.157-208, 2008.

OLIVEIRA JÚNIOR, A. C.; FAQUIN, V.; PINTO, J. E. B. P. Efeitos de calagem e adubação no crescimento e nutrição de arnica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 3, pág. 347-351, 2006.

OLIVEIRA JÚNIOR, C. J. F.; GONÇALVES, F. S.; COUTO, F.; MATAJS, L. Potencial das espécies nativas na produção de plantas ornamentais e paisagismo agroecológico. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.8, n.3, p.190-200, 2013.

PAOLI, A. A. S. Semente. In: SOUZA, L. A. **Anatomia do fruto e da semente**. Ponta Grossa: Editora UEPG, p.127-163, 2006.

PERES, M. K. Estratégias de dispersão de sementes no bioma Cerrado: considerações ecológicas e filogenéticas. **Tese de Doutorado**, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Botânica, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 353p., 2016.

PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B.; SILVA, A. Sementes Florestais Tropicais: da ecologia à produção. **Londrina: ABRATES**. Cap. 5, p. 325-343, 2015.

POTT, A.; POTT, V. J. **Plantas do pantanal**. Corumbá: Embrapa, 320p., 1994.

RAMOS, J. D.; CHALFUN, N.N.J.; PASQUAL, M.; RUFINI, J.C.M. Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, v.23, n.216, p.64-72, 2002.

REATTO, A.; MARTINS, É. D. S.; FARIAS, M. F. R.; SILVA, A. V. D.; CARVALHO JÚNIOR, O. A. D. **Mapa pedológico digital – SIG atualizado do Distrito Federal escala 1:100.000 e uma síntese do texto explicativo**. Planaltina: Embrapa Cerrados, ISSN 1517-5111, 31.p, 2004.

RESSEL, K., GUILHERME, F. A., SCHIAVINI, I., OLIVEIRA, P. E. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Brazilian Journal of Botany**, 27, p.311-323, 2004.

RIBEIRO, M. F. Biologia reprodutiva e polinização de *Jacaranda ulei* Bureau & K. Schum. (BIGNONIOACEAE). **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília (UnB), Departamento de Botânica, Brasília (DF), 242p., 2003.

RITCHIE, G. A., LANDIS, T. D., DUMROESE, R. K., & HAASE, D. L. Assessing plant quality. **The container tree nursery manual**, v.7, p.17-81, 2010.

RIVERA, V. L. Estudos fitogeográficos em *Vernonia* Schreb. *Sensu lato* (Asteraceae) no bioma Cerrado. **Dissertação de Mestrado**, Universidade de Brasília (UnB), Instituto de Ciências Biológicas (ICB), Brasília-DF, 120p., 2006.

RUDEK, A.; GARCIA, F. A.; PERES, F. Avaliação da qualidade de mudas de eucalipto pela mensuração da área foliar com o uso de imagens digitais. **Enciclopédia Biosfera**, v. 9, n. 17, p.3775, 2013.

SANTOS, M. D.; GOBBO-NETO, L.; ALBARELLA, L.; SOUZA, G.E.P.; LOPES, N.P. Analgesic activity of di-caffeoylquinic acids from *Lycnophora ericoides* Mart. **Journal of Ethnopharmacology**, Amsterdam, v. 96, n.3, p.545-549, 2005.

SAMPAIO, A. B.; RIBEIRO, J. F.; ROCHA, G. B.; SOUZA, F.; NEHME, L. **Ervas e Arbustos para Restauração do Cerrado: Semeadura Direta**. Tradução. Brasília: Editora Rede de Sementes do Cerrado, p.34-59, 2019.

SCALON, S.P.Q.; MUSSURY, R. M.; SCALON FILHO, H.; FRANCELINO, C.S.F.; FLORÊNCIO, D.K.A. Armazenamento e tratamento pré-germinativos em sementes de jacarandá (*Jacaranda cuspidifolia* Mart.). **Revista Árvore**, v.30, n.2, p.179-185, 2006.

SCHAFFER, C. C.; LIBANO, A. M. Tipologia de frutos e síndromes de dispersão de um fragmento de Cerrado sensu stricto da APA do Gama e Cabeça de Veado e montagem de Coleção Didática de frutos–Carpoteca. **Universitas: Ciências da Saúde**, v. 9, n. 1, p. 29-46, 2011.

SEITO, L. N.; RUIZ, A. L. T. G.; VENDRAMINI-COSTA, D.; TINTI, S. V.; DE CARVALHO, J. E.; BASTOS, J. K.; DI STASI, L. C. Antiproliferative activity of three

methoxylated flavonoids isolated from *Zeyheria montana* Mart. (Bignoniaceae) leaves. **Phytotherapy Research**, v.25, n.10, p.1447–1450, 2011.

SHIMIZU, G. H.; SOUZA, L. F.; GONÇALVES, D. J. P.; FRANÇA, F. *Vochysiaceae in Flora e Funga do Brasil*. 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB15302>>. Acesso em: 19 jun. 2022.

SILVA JÚNIOR, V. E.; VENDRUSCOLO, E. P.; SEMENSATO, L. R., CAMPOS, L. F. C., SELEGUINI, A. Esterco bovino como substrato alternativo na produção de mudas de melão. **Revista Agropecuária Técnica, Areia**, v.39, n.2, p.112-119, 2018.

SILVA, J. S.; FELFILIT, J. M. Contribuição ao conhecimento da flora da Reserva Biológica do Cerradão para o Distrito Federal. **Heringeriana**, v. 4, n. 2, p. 38-55, 2010.

SILVA, P. R. D.; STEFENON, V. M. Histological features, starch accumulation and sprouting in the early root development of *Jacaranda ulei* (Bignoniaceae). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 86, n. 1, p. 271-276, 2014.

SILVA, M. A. Análise de vigor e viabilidade de espécies herbáceas do Cerrado com potencial paisagístico. **Monografia**, Universidade de Brasília (UnB), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília (DF), 33f, 2018.

SILVA, R. F.; SAIDELLES, F. L., KEMERICH, P. D., STEFFEN, R. B., SWAROWSKY, A., SILVA, A. S. D. Crescimento e qualidade de mudas de Timbó e Dedaleiro cultivadas em solo contaminado por cobre. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 16, n. 8, p. 881-886, 2012.

SILVA M. N.; FERREIRA V. F.; SOUZA M. C. B. V. An overview of the chemistry and pharmacology of naphthoquinones with emphasis on β -lapachone and derivatives. **Química Nova**, v.26, p.407–416, 2003.

SILVEIRA, C. E. S.; MIRANDA T. D.; PALHARES D.; PEREIRA L. A. R. *Jacaranda ulei* – Carobinha-do-campo. Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: Plantas para o Futuro: Região CentroOeste / Ministério do Meio Ambiente. **Secretaria de Biodiversidade e Florestas**. Roberto Fontes Vieira (Ed.). Julcéia Camillo (Ed.). Lídio Coradin (Ed.), p. 983–988. – MMA; Brasília, 2016.

SILVEIRA, C. E.; FUKUDA, W. S.; MIRANDA, T. D.; PALHARES, D.; PEREIRA, L. A. *Jacaranda ulei* Bureau e K. Schum. Bignoniaceae): estudo in vitro do desenvolvimento de plântulas como contribuição para a domesticação desta espécie medicinal do cerrado. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**, v. 2, n. 4, 2013.

SILVERTOWN, J., FRANCO, M., PISANTY, I., & MENDOZA, A. N. A. Comparative plant demography--relative importance of life-cycle components to the finite rate of increase in woody and herbaceous perennials. **Journal of Ecology**, p.465-476, 1992.

SIMÕES, A. C., ALVES, G. K., FERREIRA, R. L., ARAÚJO NETO, S. E. Qualidade da muda e produtividade de alface orgânica com condicionadores de substrato. **Horticultura brasileira**, v.33, p.521-526, 2015.

SIQUEIRA, M. M.; SAMPAIO, A.; ROBREDO, A.; CORTES, C. A.; BRINGEL JR, J. B. A.; PELLIZZARO, K. F.; SCHMIDT, I. B. Paisagismo e Cerrado: Jardins para celebrar savanas e campos brasileiros. **Paisagem e Ambiente**, São Paulo, v. 32, n.48, p.e158266-e158266, 2021.

SOUZA, E. R. 2015. *Calliandra* in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil2015.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB18187>>. Acesso em: 23 jun. 2022.

SOUZA, C.D.; FELFILI, J. M. Uso de plantas medicinais na região de Alto Paraíso de Goiás, GO, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.20, p.135-142, 2006.

SOUZA, E. R.; CARNEIRO, I. F.; NAVES, R. V.; BORGES, J. D.; LEANDRO, W. M.; CHAVES, L. J. Emergência e crescimento de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.) Em função do tipo e do volume de substratos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.31, n.2, p.89-95, 2001.

SOARES-FILHO, B.; RAJÃO, R.; MACEDO, M; CARNEIRO, A.; COSTA, W.; COE. M.; ALENCAR, A. Cracking Brazil's forest code. **Science**, v. 344, n.6182, p. 363-64, 2014.

STUMPF, E. R. T., SILVA, P. D. S., ROMAGNOLI, I. D., FISCHER, S. Z., MARIOT, M. P. Espécies nativas que podem substituir as exóticas no paisagismo. **Ornamental Horticulture**, v.21, n.2, 165-172, 2015.

SURLES, S. E.; WHITE, T. L.; HODGE, G. R.; DURYEA, M. L. Relationships among seed weight components, seedling growth traits, and predicted field breeding values in slash pine. **Canadian Journal of Forest Research**, v.23, n.8, p.1550-1556, 1993.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MULLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.

THOMPSON, K.; BAND, S. R.; HODGSON, J. G. Seed size and shape predict persistence in the soil. **Functional Ecology**, v.7, p.236-241, 1993.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Vegetação do Distrito Federal – Tempo e Espaço**. 2 ed. Brasília (DF), 2002.

VIEIRA, R. F., CAMILLO, J., CORADIN, L., VIEIRA, R. F. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro: Região Centro-Oeste**. Brasília, DF: MMA, 2018.

STRASSBURG, B. B., BROOKS, T., FELTRAN-BARBIERI, R., IRIBARREM, A., CROUZEILLES, R., LOYOLA, R., BALMFORD, A. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, 1(4), p.1-3, 2017.

TOLENTINO, G. S. Composição e participação de nicho em gradientes de solo e luz no Cerrado. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Lavras/MG, 93f., 2011.

VALE, L. D., COSTA, J. D., ANUNCIAÇÃO FILHO, C. D., & LIMA, R. D. Efeito de diferentes misturas de substrato e tamanho de recipientes na produção de mudas mamoeiro. **BARBOSA, JG; MARTINEZ, HEP; PEDROSA, MW Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substrato. Viçosa: UFV**, p. 385, 2004.

VALLONE, H. S. Recipientes e substratos na produção de mudas e no desenvolvimento inicial de cafeeiros (*Coffea arabica* L). **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de Lavras (UFV), Lavras/MG, 107f., 2006.

VELDMAN, J. W., SILVEIRA, F. A., FLEISCHMAN, F. D., ASCARRUNZ, N. L., & DURIGAN, G. Grassy biomes: An inconvenient reality for large-scale forest restoration? A comment on the essay by Chazdon and Laestadius. **American journal of botany**, v. 104, n. 5, p. 649-651, 2017.

VILA VERDE, G. M.; PAULA, J. R.; CANEIRO, D. M. Levantamento etnobotânico das plantas medicinais do cerrado utilizadas pela população de Mossâmedes (GO). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 13, n. 1, p. 64–66, 2003.

VINCENT, R. de C.; MEGURO, M. Influence of soil properties on the abundance of plant species in ferruginous rocky soils vegetation, southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Botany**, v. 31, p.377-388, 2008.

VIZA JUNIOR, G. A.; GUIMARÃES, M. S. A.; BAPTISTA, A. M. G.; BAPTISTA, A. B. Plantas medicinais e leishmaniose cutânea: uma revisão. **Revista Cereus**, v.11, n.4, p.84-98, 2019.

VOGEL, E. F. de. **Seedlings of dicotyledons: structure, development, types. Descriptions of 150 woody Malesian taxa**. Wageningen: Centre for Agricultural Publishing and Documentation, 1980.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing plant blindness. **The American Biology Teacher**, Oakland, v.61, n.2, p.284-286, 1999.

ANEXOS

Tabela A: Índices para a avaliação do potencial ornamental de espécies tropicais proposto por Chamas & Matthes (2000) e adaptada por Lima (2022).

Características ornamentais		Grupos Taxonômicos						
		Pterido phyta	Gymnosper mae	Angiosper mae Tipo 1	Outras Angiosper mae	Flor de Corte	Folha de Corte	
MORFOLO GIA	Flor ou Inflorescência	cor	0	1	2	7	2	0
		quantidade	0	1	1	3	1	0
		forma	0	2	2	3	0	0
		tamanho	0	1	1	2	0	0
		textura	0	1	1	1	0	0
		brilho	0	1	1	1	2	0
		alta turgescência	0	0	0	0	4	0
		média turgescência	0	0	0	0	2	0
		inconspícua	0	0	-2	-12	0	0
	Fruto ou Infrutescência	cor	0	1	2	7	2	0
		quantidade	0	1	1	3	1	0
		forma	0	2	2	3	0	0
		tamanho	0	1	1	2	0	0
		textura	0	1	1	1	0	0
		brilho	0	1	1	1	2	0
		alta turgescência	0	0	0	0	4	0
		média turgescência	0	0	0	0	2	0
		inconspícua	0	0	-2	-12	0	0
	Folha	tom de verde incomum	6	4	4	4	0	10
		mais de um tom de verde	3	2	3	4	0	12
		variegada	2	5	8	7	0	16

	cor alterada no período fértil	0	0	0	6	0	0
	forma incomum	14	8	14	6	0	8
	forma comum	-8	0	0	0	0	0
	tamanho	4	4	2	1	0	2
	carnosa ou coriácea	4	2	2	1	0	8
	textura	10	4	6	1	0	10
	brilho	6	4	6	1	0	12
Fronde ou folha composta	muito subdividida	14	0	4	2	0	10
	medianamente subdividida	4	0	0	0	0	6
Tronco ou caule	cor	1	2	1	2	0	0
	textura	1	2	1	1	0	0
	brilho	1	1	1	2	0	0
Pecíolo ou pedúnculo (p/herbácea, caule e flor de corte)	comprimento entre 20 e 40 cm	0	0	0	0	2	2
	comprimento acima de 40 cm	0	0	0	0	4	4
	rígido	0	0	0	0	4	4
	semi-rígido	0	0	0	0	2	2
	flexível (necessita de reforço)	0	0	0	0	-2	-2
	cor	2	0	1	1	2	6
	textura	2	0	1	1	1	6
	brilho	2	0	1	1	1	4
Cauliflora	menos que 50% tronco	0	0	0	-5	0	0
	mais que 50% tronco	0	0	1	6	0	0

	Arquitetura da planta	forma incomum	0	10	6	4	6	0
		volume denso	5	4	3	2	6	6
		volume ralo	-12	-14	-4	-16	0	0
		textura	4	10	8	2	8	0
		tamanho	6	6	10	2	0	0
	Coloração da planta	2 cores presentes	3	0	1	2	2	0
		3 cores presentes	6	1	3	3	3	0
		4 ou mais cores presentes	0	2	4	4	5	0
		forte contraste de cores	0	1	6	8	6	4
		médio contraste de cores	0	0	4	4	4	2
		cor(es) forte(s)	0	0	8	8	12	4
FENOLOGIA	longa floração (se houver pontuação positiva no item "flor" ou no subitem "cor alterada período fértil" do item "folha")		0	1	2	4	4	0
A	longa frutificação (se houver pontuação positiva no item "fruto" ou no subitem "cor alterada período fértil" do item "folha")		0	1	2	4	4	0
	Rápida floração		0	1	2	4	4	0
	longa frutificação aspecto ruim		0	0	-14	-12	0	0
	longo período fértil sem folhas		0	0	-14	12	0	-14
	longo período estéril sem folhas		0	0	-18	-10	0	-14
Interação	Floração	atração de polinizadores	0	3	3	3	0	0
	Frutificação	fornecimento de alimento à fauna	0	2	2	2	0	0
OCORRÊN	A espécie ocorre em diferentes	Luminosidades	2	1	1	1	0	0

CIA		Umidades	2	2	2	2	0	0
		Substratos	2	2	2	2	0	0
		lugares – altitudes (com amplitude mínima de 100m)	1	1	1	1	0	0
QUANTIDADE	número de indivíduos encontrados no mesmo lugar	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
		2 a 5	0	0	1	1	0	0
		6 a 10	1	1	2	2	1	1
		acima de 10	2	2	3	3	2	2
CULTIVO	indicativo positivo	muitas sementes/soros	1	1	1	1	1	1
		estolonífera, perfilhamento, entouceiramento ou outros	1	1	1	1	1	1
	indicativo negativos	poucas sementes/soros	-1	-1	-1	-1	-1	-1
		frequentemente doentes	-2	-2	-2	-2	-2	-2
		outros	-1	-1	-1	-1	-1	
APLICABILIDADE/DISPONIBILIDADE	imediate, pronta para domesticação		4	4	4	4	4	4
		necessita de melhoramento genético antes de serem comercializadas	-4	-2	-4	-4	-4	-10
ORIGINALIDADE	Espécie já comercializada		2	2	2	2	1	1
		não há espécie(s) similar(es) comercializada(s)	6	6	6	6	6	6
		há espécie(s) com características ornamentais inferiores comercializada(s)	2	2	2	2	1	2
		há espécie(s) com características ornamentais superior(es) comercializada(s)	-4	-4	-6	-4	-8	-12
TOTAL			100	100	100	100	100	100

Tabela B: Classificação do potencial ornamental das espécies nativas do Cerrado, de acordo com as características e índices propostos por Chamas & Matthes (2000), adaptado por Lima (2022).

Características ornamentais			Grupo Taxonômico	Espécies Nativas do Cerrado						
			Outras Angiospermae	C. <i>dysantha</i>	J. <i>cuspidifolia</i>	J. <i>ulei</i>	L. <i>fonsecae</i>	L. <i>ericoides</i>	V. <i>elliptica</i>	Z. <i>montana</i>
			Notas							
MORFOLOGIA	Flor ou Inflorescência	cor	7	7	7	7	7	7	7	7
		quantidade	3	3	3	3	3	3	3	3
		forma	3	3	3	3	3	3	3	3
		tamanho	2	2	2	2	2	2	2	2
		textura	1	1	1	1	1	1	1	1
		brilho	1	1	1	1	1	1	1	1
		alta turgescência	0	0	0	0	0	0	0	0
		média turgescência	0	0	0	0	0	0	0	0
		inconspícua	-12	0	0	0	0	0	0	0
	Fruto ou Infrutescência	cor	7	0	0	0	0	0	0	0
		quantidade	3	3	3	3	3	3	0	0
		forma	3	3	3	3	0	0	3	3
		tamanho	2	2	2	2	0	0	0	2
		textura	1	1	1	1	1	0	1	1
		brilho	1	1	0	1	0	0	0	0
		alta turgescência	0	0	0	0	0	0	0	0
		média turgescência	0	0	0	0	0	0	0	0
		inconspícua	-12	0	0	0	0	0	0	0
	Folha	tom de verde incomum	4	4	0	4	0	0	0	0
		mais de um tom de verde	4	0	0	0	0	0	0	0

	variegada	7	0	0	0	0	0	0	0
	cor alterada no período fértil	6	0	0	0	0	0	0	0
	forma incomum	6	6	6	6	6	6	0	6
	forma comum	0	0	0	0	0	0	0	0
	tamanho	1	0	0	0	1	1	0	1
	carnosa ou coriácea	1	0	0	1	0	1	0	1
	textura	1	1	0	1	1	1	0	1
	brilho	1	1	1	1	0	1	0	0
Fronde ou folha composta	muito subdividida	2	2	2	2	0	0	0	0
	medianamente subdividida	0	0	0	0	0	0	0	0
Tronco ou caule	cor	2	0	0	0	2	0	0	0
	textura	1	0	0	1	1	1	0	0
	brilho	2	0	0	0	2	0	0	0
Peciolo ou pedúnculo (p/herbácea, caule e flor de corte)	comprimento entre 20 e 40 cm	0	não se aplica						
	comprimento acima de 40 cm	0	não se aplica						
	rígido	0	0	0	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	0
	semi-rígido	0	0	0	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	0

	flexível (necessita de reforço)	0	0	0	não se aplica	não se aplica	não se aplica	não se aplica	0
	cor	1	0	0	1	não se aplica	não se aplica	não se aplica	0
	textura	1	0	0	1	não se aplica	não se aplica	não se aplica	1
	brilho	1	0	0	0	não se aplica	não se aplica	não se aplica	0
Cauliflora	menos que 50% tronco	-5	não se aplica						
	mais que 50% tronco	6	não se aplica						
Arquitetura da planta	forma incomum	4	0	0	0	4	4	0	4
	volume denso	2	0	2	0	0	2	2	0
	volume ralo	-16	-16	0	-16	-16	0	0	0
	textura	2	2	2	2	2	2	2	2
	tamanho	2	2	2	2	2	2	2	2
Coloração da planta	2 cores presentes	2	0	0	0	0	0	0	0
	3 cores presentes	3	0	0	0	0	0	0	0
	4 ou mais cores presentes	4	4	4	4	4	4	4	4
	forte contraste de cores	8	8	8	8	8	8	8	8
	médio contraste de cores	4	0	0	0	0	0	0	0
	cor(es) forte(s)	8	8	8	8	8	8	8	8

FENOLOGIA	longa floração (se houver pontuação positiva no item "flor" ou no subitem "cor alterada período fértil" do item "folha"		4	4	4	4	4	4	4	4
	longa frutificação (se houver pontuação positiva no item "fruto" ou no subitem "cor alterada período fértil" do item "folha"		4	0	0	0	0	0	0	0
	Rápida floração		4	0	0	0	4	0	0	0
	longa frutificação aspecto ruim		-12	0	0	0	0	0	0	0
	longo período fértil sem folhas		12	0	0	0	0	0	0	0
Interação	longo período estéril sem folhas		-10	0	0	0	0	0	0	0
	Floração	atração de polinizadores	3	3	3	3	3	3	3	3
	Frutificação	fornecimento alimento à fauna	2	0	0	0	0	0	0	0
OCORRÊNCIA	A espécie ocorre em diferentes	Luminosidades	1	1	1	1	1	1	0	1
		Umidades	2	0	0	0	0	0	0	0
		substratos	2	2	2	2	2	2	0	2
		lugares – altitudes (com amplitude mínima de 100m)	1	1	1	1	0	1	1	1
QUANTIDADE	número de indivíduos encontrados no mesmo lugar	1	-1	0	0	0	0	0	0	0
		2 a 5	1	0	1	1	1	1	1	0
		6 a 10	2	0	0	0	0	0	0	0
		acima de 10	3	3	0	0	0	0	0	3
CULTIVO	indicativo positivo	muitas sementes/soros	1	0	1	1	1	1	0	1

		estolonífera, perfilhamento, entouceiramento ou outros	1	0	0	0	0	0	0	0
	indicativo negativos	poucas sementes/soros	-1	-1	0	0	0	0	-1	0
		frequentemente doentes	-2	0	0	0	0	0	0	0
		outros	-1	0	0	0	0	0	0	0
APLICABILIDADE/DISPONIBILIDADE										
		imediate, pronta para domesticação	4	4	4	4	4	4	4	4
		necessita de melhoramento genético antes de serem comercializadas	-4	0	0	0	0	0	0	0
ORIGINALIDADE										
		Espécie já comercializada	1	0	0	0	0	0	0	0
		não há espécie(s) similar(es) comercializada(s)	6	6	6	6	6	6	6	6
		há espécie(s) com características ornamentais inferiores comercializada(s)	2	0	0	0	2	0	0	0
		há espécie(s) com características ornamentais superior(es) comercializada(s)	-4	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL			100	72	84	76	69	84	65	86

