

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II

AGRONOMIA

Microlicia tetrasticha Cogn.: potencial ornamental, caracterização de sementes e plântulas e desinfestantes no cultivo *in vitro*.

ENZO HENRIQUE SILVA DE PRÓSPERO



Enzo Henrique Silva de Próspero

Microlicia tetrasticha Cogn.: potencial ornamental, caracterização de sementes e plântulas e desinfestantes no cultivo *in vitro*.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para o grau de bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof.^a. Dra. Claudineia Ferreira Nunes

Coorientadora: Ms. Sara Malveira Costa Vieira

Montes Claros

2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
ICA - COLEGIADO DE AGRONOMIA

ATA DE DEFESA DE MONOGRAFIA/TCC

Ao primeiro dia (01) do mês de agosto de 2024, às 9h 00min, o estudante ENZO HENRIQUE SILVA DE PROSPERO, matrícula 2019001637, defendeu o Trabalho intitulado "**Microlícia tetrastricha Cogn.: potencial ornamental, caracterização de sementes e plântulas e desinfestantes no cultivo *in vitro***" tendo obtido a média (98).

Participaram da banca examinadora os abaixo indicados, que, por nada mais terem a declarar; assinam eletronicamente a presente ata.

Nota: 98 (noventa e oito)

Orientador(a): Claudineia Ferreira Nunes

Nota: 98 (noventa e oito)

Coorientador(a), se houver: Sara Malveira Costa Vieira

Nota: 98 (noventa e oito)

Examinador(a): Elka Fabiana Aparecida Almeida



Documento assinado eletronicamente por **Claudineia Ferreira Nunes, Coordenador(a) de curso**, em 02/08/2024, às 11:26, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sara Malveira Costa Vieira, Usuário Externo**, em 06/08/2024, às 09:14, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Elka Fabiana Aparecida Almeida, Servidor(a)**, em 06/08/2024, às 09:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador 3424623 e o código CRC F3C01654.

À minha família, por acreditarem em mim.

AGRADECIMENTOS

Aqui expresso toda a minha gratidão a aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho. Em primeiro lugar, agradeço à minha família pelo amor, apoio e inúmeros sacrifícios ao longo desta jornada. Vocês foram base e fonte de motivação.

À minha orientadora, Claudineia, minha eterna gratidão pela orientação, paciência e incentivo. Sua sabedoria, dedicação e disponibilidade foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho. Obrigado por ter acreditado em mim.

À professora Elka, por todos os ensinamentos e conselhos. Cada aula, conselho e palavra de incentivo foram essenciais para minha formação. Sempre terei você como minha referência profissional.

À minha coorientadora, Sara, por todas as orientações e apoios durante esta jornada, em especial as longas tardes no laboratório. Nosso companheirismo, conversas e risadas tornaram este caminho muito mais leve e prazeroso.

Aos meus colegas do GEFLOP, agradeço pela amizade e apoio. Vocês se fizeram família, mesmo distante de casa.

A meu melhor amigo Victor, por todas as coisas maravilhosas que construímos nesta jornada. Sem você essa jornada não teria tanta graça.

Cada um de vocês tem um lugar especial em minha história, e sou imensamente grato por ter tido a oportunidade de compartilhar este tempo com pessoas tão incríveis.

Muito obrigado a todos!

RESUMO

Entender melhor acerca do desenvolvimento inicial de *Microlicia tetrasticha Cogn.* é de suma importância para tornar possível sua domesticação e consequente conservação. A espécie apresenta atributos que a garantem alta potencialidade para usos ornamentais, e para isso, este trabalho tem como principal objetivo estudar o potencial ornamental da espécie, caracterizar o desenvolvimento pós-seminal de suas plântulas e testar diferentes concentrações e tempos de imersão em Hipoclorito de Sódio (NaClO) na assepsia de suas sementes para a introdução *in vitro*. Com este objetivo, foi conduzido um experimento a partir de sementes coletadas de uma população da espécie em Campo Rupestre na região de Itacambira, Minas Gerais. As sementes foram submetidas à diferentes concentrações de Hipoclorito de Sódio e tempos de imersão no desinfestante e posteriormente introduzidas em placas de Petri contendo meio MS a 30g/L de sacarose e 2 g L⁻¹ de Phytigel®. Foi realizada a medição das sementes e plântulas em diferentes estágios de desenvolvimento. A espécie apresenta arquitetura arredondada, floração exuberante e ramos com textura diferenciada devido a folhas pequenas e muito próximas entre si e que recobrem seus ramos, se desenvolvendo de maneira naturalmente circular, como se a planta fosse naturalmente topiada. Outra característica que garante o potencial ornamental a espécie é sua floração exuberante de coloração rósea. Suas sementes possuem formato oblongo e coloração castanho-amarelado, medindo aproximadamente 729,98 µm de comprimento. O tempo entre a introdução *in vitro* e a germinação foi de aproximadamente 14 dias, levando cerca de 16 dias até atingir o estágio de planta jovem. Quanto ao processo de assepsia, os melhores resultados situaram-se entre os tratamentos III, IV e V (2,0%, 2,0% e 3,0%) sem apresentar diferenças significativas entre si. Assim foi possível concluir que a melhor relação Concentração x Tempo de Imersão está situada entre 2,0% e 3,0%, ou seja, 2,5%, enquanto o menor tempo de imersão já seja suficiente para remover os contaminantes da superfície das sementes.

Palavras-chave: Cerrado. Melastomataceae. Plantas nativas. Cultivo *in vitro*. *Microlicia tetrasticha*. Ornamental.

ABSTRACT

Understand better about the initial development of *Microlicia tetrasticha* Cogn. It is of paramount importance to make its domestication and consequent conservation possible. The species has attributes that guarantee it high potential for ornamental uses, and to this end, this work's main objective is to study the ornamental potential of the species, characterize the post-seminal development of its seedlings and test different concentrations and times of immersion in Hypochlorite of Sodium (NaClO) in the asepsis of its seeds for *in vitro* introduction. With this objective, an experiment was conducted using seeds collected from a population of the species in Campo Rupestre in the Itacambira region, Minas Gerais. The seeds were subjected to different concentrations of Sodium Hypochlorite and immersion times in the disinfectant and subsequently introduced into Petri dishes containing MS medium at 30g/L of sucrose and 2 g L⁻¹ of Phytigel®. Seeds and seedlings were measured at different stages of development. The species has a rounded architecture, exuberant flowering and branches with a different texture due to small leaves that are very close together and cover its branches, developing in a naturally circular manner, as if the plant were naturally topiary. Another characteristic that guarantees the ornamental potential of the species is its exuberant pink flowering. Its seeds are oblong in shape and yellowish-brown in color, measuring approximately 729.98 µm in length. The time between *in vitro* introduction and germination was approximately 14 days, taking approximately 16 days to reach the young plant stage. Regarding the asepsis process, the best results were between treatments III, IV and V (2.0%, 2.0% and 3.0%) without showing significant differences between them. Thus, it was possible to conclude that the best Concentration x Immersion Time relationship is between 2.0% and 3.0%, that is, 2.5%, while the shorter immersion time is enough to remove contaminants from the surface of the seeds.

Keywords: Cerrado. Melastomataceae. Native plants. In vitro cultivation. *Microlicia tetrasticha*. Ornamental.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. Objetivos	11
1.1.1. Objetivo geral	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1. Uso de plantas nativas do Campo Rupestre no paisagismo	11
2.2. <i>Microlicia tetrasticha</i>	13
2.3. Caracterização morfológicas do desenvolvimento de plântulas	14
2.4. Estabelecimento <i>In Vitro</i>	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	16
3.1. Local de estudo e coleta de sementes	16
3.2. Estudo do potencial ornamental para <i>Microlicia tetrasticha</i>	17
3.3. Preparo das sementes	17
3.4. Desinfestação das sementes	19
3.5. Introdução <i>in vitro</i>	20
3.6. Caracterização da semente e das fases do desenvolvimento pós-seminal da plântula	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. Estudo do potencial ornamental	21
4.2. Caracterização das sementes e do desenvolvimento pós-seminal de plântulas de <i>M. tetrasticha</i>	23
4.3. Assepsia das sementes de <i>Microlicia tetrasticha</i>	28
5. CONCLUSÃO	31
6. REFERÊNCIAS	32

1. INTRODUÇÃO

Os índices de degradação ambiental vêm crescendo exponencialmente e atingindo diversos biomas brasileiros de forma alarmante. Dentre os biomas mais atingidos, encontra-se o Cerrado, que vem sendo explorado de forma predatória, associada principalmente aos avanços da agricultura e da pecuária, com a conversão de áreas nativas em terras agricultáveis e resultando em impactos negativos sobre a biodiversidade local (CUNHA *et al.*, 2008). Dentro deste bioma são encontradas diferentes fitofisionomias, como os Campos Rupestres, que ocorrem em regiões com altitudes superiores a 900 metros e estão dispostos ao longo de quase toda a Cadeia do Espinhaço, distribuída pelos Estados de Minas Gerais e Bahia, e que expressa uma flora singular, adaptada e endêmica (GIULIETTI *et al.* 1997). Como maneira de contornar os problemas relacionados à biodiversidade dos Campos Rupestres, o conhecimento acerca das espécies que ali são encontradas é de suma importância para a garantia de conservação das mesmas.

Microlicia tetrasticha é uma das inúmeras espécies endêmicas encontradas nesta fitofisionomia. Pertencente à família Melastomataceae e ocorre em campos rupestres de duas principais naturezas: os úmidos e os secos. Sendo encontradas em áreas de pleno sol e em altitudes elevadas (BELO *et al.*, 2013). Suas flores exuberantes de coloração violeta, somadas a seu porte arbustivo, formato atrativo e principalmente sua rusticidade e adaptabilidade, podem garantir à *Microlicia tetrasticha* potencialidade para seu uso como ornamental.

O uso de plantas nativas do Campo Rupestre se mostra como uma alternativa viável ao mercado paisagístico e que pode auxiliar no processo de popularização e consequente conservação das mesmas. Heiden *et al.* (2006) destaca que a introdução de plantas nativas no nicho da floricultura e do paisagismo pode ser um diferencial dentro de um mercado ávido por novas formas e cores. Com isso, a domesticação de plantas nativas faz parte do seu processo de conservação, assegurando sua propagação e também podendo proporcionar potencialidades econômicas às mesmas, como uso medicinal e ornamental.

Para a conservação de *Microlicia tetrasticha*, são necessários diversos estudos que visem um melhor entendimento da espécie, das condições adequadas para sua

propagação e do correto manejo fora do seu habitat natural. Dentre os estudos necessários, é notória a importância de se realizar a caracterização morfológica do desenvolvimento pós-seminal das plântulas da espécie, pois por meio dela, torna-se possível compreender os principais aspectos relacionados ao seu comportamento durante esta fase inicial de estabelecimento, assim viabilizando a identificação de fatores relevantes durante o processo de germinação das sementes, expansão das plântulas e crescimento das mesmas.

Com isso, ter conhecimento sobre as principais características expressas nestes primeiros estudos, pode colaborar para um melhor dimensionamento dos recursos necessários para a sua propagação e estabelecimento *in vitro*, sendo capaz de evidenciar alguns traços do comportamento desta espécie, que serão relevantes ao se tentar simular as condições ideais de iluminação, temperatura e meios de cultura para propagá-la em laboratório por meio de técnicas de cultivo *in vitro*. Estes fatores interferem diretamente em sua conservação, pois podem viabilizar sua domesticação, trazendo a possibilidade de ser cultivada fora de sua zona endêmica.

De forma geral, garantir uma potencialidade de uso econômico para determinada espécie e domesticá-la, pode ser a ponte para que a mesma seja cultivada e explorada de forma comercial e sustentável, abrindo portas para pesquisas relacionadas a atributos úteis à diferentes ramos da indústria e até mesmo ao cultivo em jardins. Assim, *Microlicia tetrasticha* poderá deixar de depender única e exclusivamente de seus processos de propagação natural e passar a ser propagada e cultivada intencionalmente, de forma a garantir um banco genético para a espécie e de também ser popularizada, o que poderá intervir no maior respeito às áreas de incidência natural e de exploração do Cerrado.

Diante desse contexto, estudar o potencial ornamental, caracterizar morfológicamente as sementes, estabelecer protocolo para o cultivo *in vitro* e descrever o desenvolvimento pós-seminal da plântula, mostram-se como ferramentas importantes para a conservação e popularização da espécie.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo geral

Estudar o potencial ornamental, caracterizar morfológicamente as sementes e testar concentrações de desinfestante e tempo de imersão na assepsia, além de descrever o desenvolvimento pós-seminal *in vitro* da plântula de *Microlicia tetrasticha*.

I- Quais atributos devem ser observados em uma planta nativa para conferir a ela um potencial uso ornamental?

II – Quais são as principais características morfológicas associadas às sementes e ao desenvolvimento pós-seminal da plântula de *Microlicia tetrasticha* cultivada *in vitro*?

III – Como diferentes concentrações de NaClO e tempo de imersão podem influenciar na assepsia das sementes de *Microlicia tetrasticha*?

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Uso de plantas nativas do Campo Rupestre no paisagismo

Historicamente no Brasil, o setor da floricultura vem crescendo ano após ano em resposta ao aumento do uso de plantas ornamentais para a melhoria da qualidade de vida e do acesso à natureza, fatores que se associam de forma direta a questões como o aumento dos índices socioeconômicos e de melhor distribuição das mercadorias (SEBRAE, 2016). Culturalmente no Brasil, o uso de plantas exóticas para fins ornamentais sempre se sobrepôs ao uso de espécies nativas para o mesmo fim (FISCHER et al., 2007), ao mesmo passo em que espécies brasileiras possuem alto prestígio dentro do mercado internacional, o que evidencia que por muitas vezes o público estrangeiro valoriza mais as plantas do Brasil do que os próprios brasileiros (FISCHER et al., 2007), provando a relevância dos biomas nacionais para o fornecimento de espécies com alta potencialidade ornamental.

Dentre os diversos biomas encontrados em território nacional destaca-se o Cerrado, que abrange diversas fitofisionomias com características singulares capazes de prover as mais variadas formas e cores ao paisagismo e à floricultura através de sua flora. Segundo Giulietti et al. (1997), os Campos Rupestres ocorrem ao longo de grande parte da Cadeia do Espinhaço, que contempla os Estados de Minas Gerais e Bahia, estando associados a altitudes acima de 900 metros em relação ao nível do mar, esboçando uma flora típica resultante de características singulares de relevo, clima e solo que não é possível de ser encontrada em nenhuma outra região no Brasil. Mesmo sob condições edafoclimáticas desfavoráveis, grande parte das espécies endêmicas dos Campos Rupestres se adaptaram de forma a contornar as adversidades encontradas em seus Habitats. Dentre as principais características desenvolvidas, Negreiros et al. (2014) descreve a área foliar menor e mais estreita, folhas mais rígidas e também relativa maior tolerância ao stress, enquanto Benites et al. (2001) aponta a acidez e baixa capacidade de troca de cátions efetiva (CTC efetiva) dos solos destas regiões o que indicia uma tolerância dos indivíduos à solos de pH ácido e baixa disponibilidade de nutriente.

O uso de plantas nativas da fitofisionomia do Campos Rupestres pode ser uma realidade dentro do paisagismo uma vez que as mesmas apresentam características possivelmente favoráveis a tal uso, principalmente por sua beleza peculiar, capacidade de adaptação a ambientes adversos, baixa demanda nutricional e rusticidade de manejo, podendo ser muito mais fácil introduzi-las em jardins brasileiros quando comparado à plantas exóticas, argumento que se sustenta nas afirmações de Heiden et al. (2006), que descreve que quanto mais próximo o ambiente em que as espécies serão inseridas for de seus habitats naturais, maiores se tornam as chances de perpetuação das mesmas e que também a inserção de espécies nativas no mercado de ornamentais é um diferencial dentro de uma esfera extremamente exigente e que demanda de constantes novidades. Com isso, é possível compreender que a domesticação e introdução de plantas nativas ao nicho agrônomico da floricultura pode apresentar bons reflexos econômicos, sociais e ambientais ao sentido que ocorra de forma responsável e de baixo impacto, podendo refletir diretamente na disseminação destas espécies e consequente não extinção das mesmas.

2.2. *Microlicia tetrasticha*

Microlicia tetrasticha Cogn. (1883) é uma das espécies que pertencem à tribo Microliceae da família das Melastomataceas, sendo endêmica das regiões que compreendem a Cadeia do Espinhaço (COGNIAUX 1883-1885), ocorrendo segundo Belo et al. (2013), em campos rupestres de duas principais naturezas, os úmidos e os secos, expostas ao sol pleno e em altitudes que variam entre 845 e 1352 metros. As populações de *Microlicia tetrasticha* se adaptam bem às adversidades impostas por seu habitat natural, sendo resilientes à amplas variações de temperatura, ventos fortes, solos rasos e intemperizados e, em alguns casos, a escassez hídrica.

Em relação aos fatores de sua fenologia, Belo et al. (2013), aponta sua floração e frutificação se iniciando por volta de novembro a janeiro (Época das águas) e formando seus frutos por volta de abril (Período de seca), dispersando suas sementes com maior expressividade no mês de julho, durante a seca. Já em relação à sua morfologia, a espécie possui porte arbustivo, com aproximadamente 30 a 60cm de altura, e ramos recobertos por folhas sésseis, pequenas e muito próximas entre si. Suas flores apresentam coloração rósea e se concentram na região apical dos ramos (PACIFICO, 2017).

Clausing & Renner (2001) descrevem a contemplação de 4.750 espécies pela família das Melastomáceas, distribuídas entre 150 a 166 gêneros. Dispersas de forma onde cerca de 3.000 destas espécies estão concentradas nos neotrópicos.

A partir de sua botânica singular, *Microlicia tetrasticha* pode vir a ser uma revelação ao mercado, por apresentar características que garantem sua potencialidade para usos ornamentais, como seu porte pequeno, a exuberância de suas flores e ramos, além de apresentar boa rusticidade devido a sua adaptação as condições adversas impostas pelos campos rupestres.

2.3. Caracterização morfológicas do desenvolvimento de plântulas

A caracterização morfológica pode ser compreendida como o estudo e consequente descrição das características físicas apresentadas por um indivíduo. Para isso, analisam-se alguns aspectos para caracterizá-lo, como por exemplo o tamanho, a forma, a cor e as estruturas apresentadas por ele. Burle et al. (2010), pontua que este tipo de caracterização normalmente é realizado a partir de uma observação visual, para as variáveis consideradas qualitativas, e da aferição de medidas, para as variáveis quantitativas. A caracterização morfológica do desenvolvimento de plântulas consiste na descrição dos principais atributos morfológicos apresentados pela plântula em uma determinada fase de seu desenvolvimento, considerando no presente trabalho a fase pós-seminal, partindo da descrição de suas estruturas primárias e medições da plântula.

Duke e Polhill (1981) associam a fase inicial de desenvolvimento das plantas a uma fase crítica dentro do ciclo de vida de diversas espécies vegetais, tendo o sucesso do processo germinativo e da formação de plântulas completas forte influência perante a sobrevivência e perpetuação da planta adulta. A caracterização morfológica do desenvolvimento de plântulas é um trabalho importante para a compreensão dos principais aspectos relacionados aos comportamentos da espécie, auxiliando no processo de estruturação de métodos para sua propagação (SILVA *et al.*, 2014), também auxiliando, segundo Araújo & Matos (1991), no entendimento de testes de germinação que apresentam suas avaliações baseadas na caracterização de plântulas como sendo normais ou anormais.

2.4. Estabelecimento *In Vitro*

A cultura de tecidos pode ser descrita como o cultivo de explantes vegetais, em ambiente sob condições controladas de luminosidade, temperatura e umidade, visando obter plantas completas a partir de frações vegetais como órgãos, tecidos e células (LAMEIRA *et al.*, 2000). Entre as várias técnicas empregadas na cultura de tecidos, uma das mais utilizadas é a micropropagação, sendo muito utilizada atualmente na produção de mudas de diferentes espécies comerciais (PEREIRA,

2004). O êxito nas técnicas de micropropagação está intrinsecamente ligado à ordem e realização bem-sucedida de suas fases ou etapas.

A fase inicial, conhecida como estabelecimento *in vitro*, é especialmente dependente da eficaz assepsia dos explantes a serem introduzidos no meio de cultura conforme destacado por George em 1993. Uma assepsia necessita ser eficiente, pois em caso contrário pode culminar em problemas durante o estabelecimento das culturas *in vitro*, promovendo a proliferação de microrganismos não desejados tais como fungos e bactérias. Os fatores que mais influenciam neste quesito são a escolha dos desinfestantes empregados, a concentração e o tempo de imersão dos explantes nos desinfestantes, assim como a falta de habilidade na manipulação dos propágulos. Em particular, no caso de explantes oriundos de espécies nativas, os mesmos carregam consigo uma alta carga de contaminantes devido ao ambiente onde estas espécies ocorrem.

Para eliminar possíveis fontes de contaminação que podem ser encontradas nas sementes, é comum serem utilizados diferentes produtos químicos para esta tarefa e, dentre eles encontra-se o Hipoclorito de Sódio (NaClO), que sob diferentes concentrações e tempos de imersão é capaz de eliminar os contaminantes presentes na superfície dos explantes e controlar organismos patogênicos (COUTINHO *et al.*, 2000). Este desinfestante é amplamente utilizado na cultura de tecidos em decorrência de seu efeito satisfatório na assepsia de materiais vegetais e seu amplo espectro de ação eficaz contra fungos e bactérias, além de também ser uma das opções mais baratas destinadas a tal função.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local de estudo e coleta de sementes

Populações da espécie foram identificadas no campo rupestre situado no município de Itacambira, no Norte de Minas Gerais (17°04'49" S 43°18'36" W). Os ramos contendo frutos foram coletados em um aglomerado de indivíduos, durante o mês de setembro, época de frutificação da espécie. Estes ramos foram armazenados em sacos de papel e levados ao Laboratório de Melhoramento Florestal do Centro de Pesquisas em Ciências Agrárias (CPCA), localizado no Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), onde os frutos a serem utilizados nos experimentos foram separados.

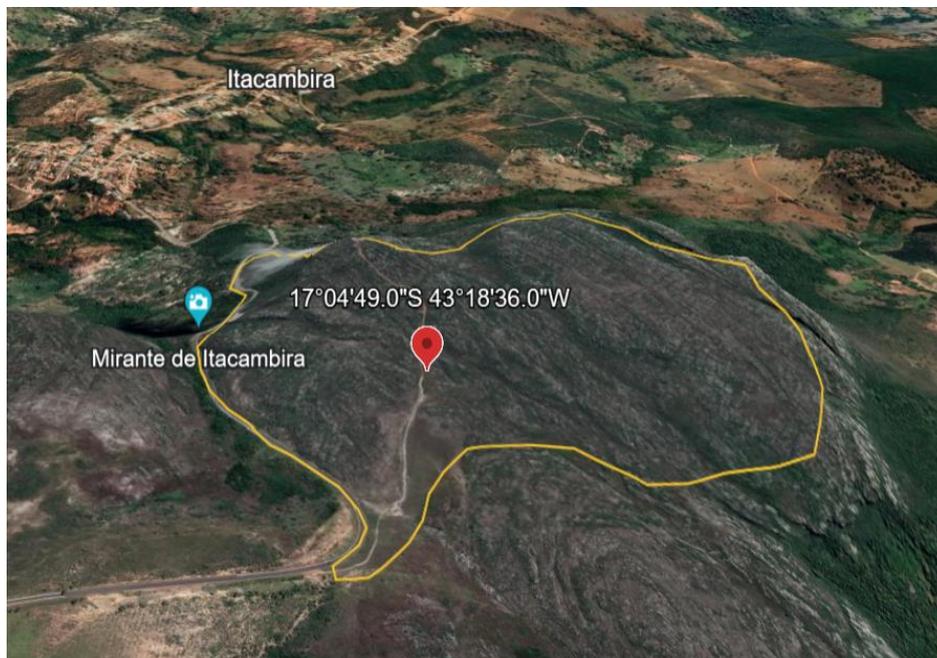


Figura 1. Área de coleta das sementes de *Microlícia tetrasticha*

3.2. Estudo do potencial ornamental para *Microlicia tetrasticha*

A identificação do potencial ornamental para *Microlicia tetrasticha* ocorreu no campo rupestre localizado no município de Itacambira, Minas Gerais. Em expedição durante o mês de fevereiro, época de florescimento da espécie. As principais características necessárias para avaliar o potencial ornamental da espécie foram determinadas seguindo as diretrizes estabelecidas por Chamas e Matthes (2000) e Stumpf et al. (2007) com adaptações. Os dados relacionados aos atributos estéticos importantes para a definição da espécie como ornamental incluem a identificação e coloração da estrutura ornamental, hábito de crescimento, simetria, textura e aroma (STUMPF, 2007). Estas informações foram organizadas e expostas no texto. Na sequência, a espécie foi classificada quanto ao seu potencial para uso no paisagismo, baseando-se ainda nas diretrizes de Stumpf (2007). Esta classificação também levou em consideração atributos associados à sua rusticidade (CHAMAS & MATTHES, 2000).

3.3. Preparo das sementes

Para a separação das sementes foram empregadas as seguintes etapas:

(a) Maceração manual dos frutos utilizando como peneira um saquinho de tecido organza (6,0 x 8,0 cm), correspondendo à primeira separação. O material peneirado foi coletado utilizando uma folha de papel A4 abaixo do saquinho; (b) Maceração manual com o auxílio de um tecido organza de malha mais fina, sobre um béquer de vidro (250ml), segunda separação; (c) Terceira maceração seguindo a metodologia do tópico anterior (b). Na sequência as sementes foram armazenadas em um béquer de vidro (10ml), envolto por papel alumínio.

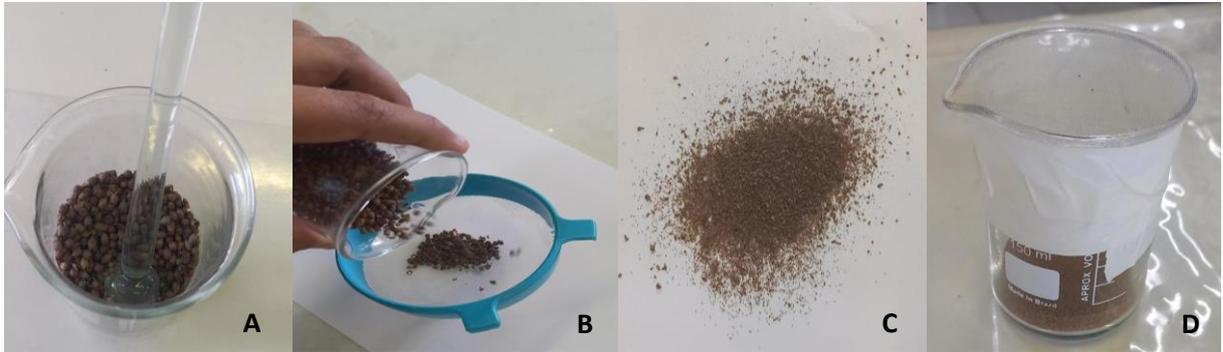


Figura 2. A- Maceração manual dos frutos de *M. tetrasticha*; B- Uso de peneira doméstica para separação das sementes de *M. tetrasticha*; C- Sementes de *M. tetrasticha* com sujidades; D- Uso de saco Organza para peneiragem de sementes de *M. tetrasticha*.



Figura 3. Sementes de *Microlícia tetrasticha* após separação.

3.4. Desinfestação das sementes

As sementes foram levadas para câmara de fluxo laminar, transferidas para seringa de 3 ml a qual serviu de recipiente para a realização da assepsia. Inicialmente, as sementes foram submetidas à duas lavagens de 3 minutos em água destilada e autoclavada, imersas em álcool 70% (V/V) por 2 minutos, submersas em fungicida comercial Derosal® Plus 1,0% durante 10 minutos e então submetidas à tríplice lavagem de 1 minuto em água destilada e autoclavada. Na sequência foram aplicados os seguintes tratamentos conforme a tabela 1. Após a aplicação dos tratamentos as sementes passaram por mais cinco lavagens de 1 minuto em água destilada e autoclavada para que eventuais resíduos dos desinfestantes sejam removidos antes da introdução *In Vitro*.

Tabela 1. Concentrações de NaClO e tempo de imersão das sementes

Tratamento	NaClO (%)	Tempo (min.)
I	1,0	10
II	1,0	20
III	2,0	10
IV	2,0	20
V	3,0	10
VI	3,0	20
VII	4,0	10
VIII	4,0	20
Testemunha	2 x 2,5 min H ₂ O destilada e autoclavada	

3.5. Introdução *in vitro*

Com o auxílio de uma agulha de crochê esterilizada, cerca de 13 sementes foram coletadas no interior da seringa e introduzidas em placas de Petri contendo 5ml de meio de cultura MS (MURASHIGE; SKOOG, 1962), acrescidos de 30 g L^{-1} de sacarose e 2,5 g L^{-1} de Phytigel. As culturas foram mantidas em sala de crescimento a 27°C e fotoperíodo de 16 horas com luminosidade de 80 $\mu\text{mol.m}^{-2} .\text{s}^{-1}$ fornecida por lâmpadas fluorescentes branca-frias.

O experimento foi conduzido sob delineamento inteiramente casualizado (DIC), em fatorial 4 x 2 + 1, sendo quatro concentrações de hipoclorito de Sódio Comercial “Santa Clara ®” (1,0%, 2,0%, 3,0% e 4,0%) e dois tempos de imersão (10 e 20 minutos), com 5 repetições por tratamento, totalizando 45 parcelas. As avaliações realizadas se basearam nos seguintes fatores: (1) Número de placas contaminadas aos 7 dias, (2) Número de placas contaminadas aos 14 dias.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do software de análise estatística “Sisvar™” e as médias obtidas foram comparadas através do teste de Tukey com 5% de probabilidade.

3.6. Caracterização da semente e das fases do desenvolvimento pós-seminal da plântula

Uma amostra aleatória de sementes foi coletada para a caracterização biométrica. A análise da morfologia das sementes e plântulas *in vitro* foi realizada com o uso de um microscópio estereoscópio modelo Stemi 508, que possibilitou com que os caracteres morfológicos externos das estruturas fossem fotografados. As imagens obtidas foram analisadas com o auxílio do software ZEN lite e foi adotada a terminologia proposta por Vidal & Vidal (2003) para caracterizar a estruturas observadas. As sementes foram caracterizadas quanto ao formato, coloração, comprimento. Sendo utilizada a estatística descritiva, através do software Sisvar, para a análise dos resultados obtidos. As plântulas foram caracterizadas quanto ao comprimento e desenvolvimento das estruturas primárias.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Estudo do potencial ornamental

Definir se uma determinada espécie possui potencial ornamental ou não, pode ser muito desafiador, principalmente quando se toma como base as suas características estéticas, isso devido à subjetividade encontrada neste tipo de avaliação (WEISS, 2002). Quanto às principais características a serem avaliadas para tal propósito, Ferrini (2000) destaca atributos como comprimento das folhas, textura, comprimento e formato dos ramos e coloração.

As plantas de *Microlicia tetrasticha*, apresentam diferentes atributos que as tornam atrativas ao uso ornamental. Dentre estas características é possível citar sua arquitetura com formato arredondado, floração exuberante e ramos com textura diferenciada. As folhas, pequenas e muito próximas entre si, criam uma textura escamosa em seus ramos, que se desenvolvem de maneira naturalmente circular, como se a espécie fosse naturalmente topiada (Figura 4). Estes dois atributos já fazem com que a espécie se mostre muito atrativa aos jardins, mesmo quando não apresenta flores. Contudo, sua floração é bastante exuberante, constituída por flores de coloração rósea (Figura 5- A) que se destacam em relação a coloração esverdeada de seus ramos. Ramos desta espécie já são tradicionalmente comercializados para elaboração de arranjos florais secos no Mercado de Montes Claros – MG.



Figura 4. A- Ramos de *M. tetrasticha*; B - *Microlicia tetrasticha*; C- População de *M. tetrasticha* em Campo Rupestre Itacambira - MG;

Autor: Elka Fabiana Aparecida Almeida



Figura 5. A- Ramo de *M. tetrasticha* com flores; B- Fruto de *M. tetrasticha*; C- Sementes de *M. tetrasticha*.

Autor: Diana Brito

É válido ressaltar que alguns atributos fisiológicos desta espécie também são bastante atrativos para o uso da mesma no paisagismo, é possível tomar como exemplo sua rusticidade e adaptabilidade, impostas pelas adversidades encontradas em seu habitat natural. Isso porque, ter plantas mais tolerantes e menos dependentes dentro de um jardim é uma característica desejável, que pode garantir um melhor pegamento e estabilização das mesmas, assim como um jardim mais bonito visto que as plantas estarão confortáveis naquele ambiente.

4.2. Caracterização das sementes e do desenvolvimento pós-seminal de plântulas de *M. tetrasticha*

As sementes de *Microlicia tetrasticha* apresentam formato oblongo e coloração castanho-amarelada, características importantes para a identificação botânica da espécie. Suas dimensões são microscópicas, medindo aproximadamente 729,98 µm de comprimento, seu tamanho pequeno, quando associado à sua leveza, viabiliza sua dispersão por meio da anemofilia. Sua superfície é recoberta por uma textura levemente áspera, semelhante a pequenas pontuações dispersas ao longo da semente. Outro aspecto importante a ser destacado é a questão do brilho apresentado pelo material ao ser submetido à iluminação da lupa eletrônica (Figura 6-A). Estes fatores morfológicos apresentados pelas sementes desta espécie podem estar associados a funções cruciais dentro da ecologia e da biologia destas plantas, influenciando sobre questões como sua adaptação ambiental, dispersão e consequente sucesso reprodutivo.



Figura 6. A- Sementes de *M. tetrasticha*; B- Plântula de *M. tetrasticha* em estágio pós-seminal inicial; C- Plântula de *M. tetrasticha* em estágio pós-seminal intermediário; D- Plântula de *M. tetrasticha* apresentando crescimento avançado de raiz, caule e folhas.



Figura 7. Plântulas de *Microlícia tetrasticha* em meio MS evidenciando o desenvolvimento de raízes primárias.



Figura 8. Plântulas de *Microlícia tetrasticha* apresentando crescimento avançado de raízes e folhas.

Com cerca de 14 dias após a introdução *in vitro*, as sementes deram início ao processo de germinação, apresentando baixas taxas em relação ao montante de sementes introduzidas. Em seu trabalho com *Vellozia abietina*, espécie nativa do cerrado e encontrada em campos rupestres, Magalhães et al. (2024), também observaram desuniformidade na germinação das sementes, o que pode ajudar a evidenciar que há possibilidade de a desuniformidade encontrada para *Microlicia tetrasticha* estar associada a fatores de adaptação e sobrevivência da espécie em seu habitat natural.

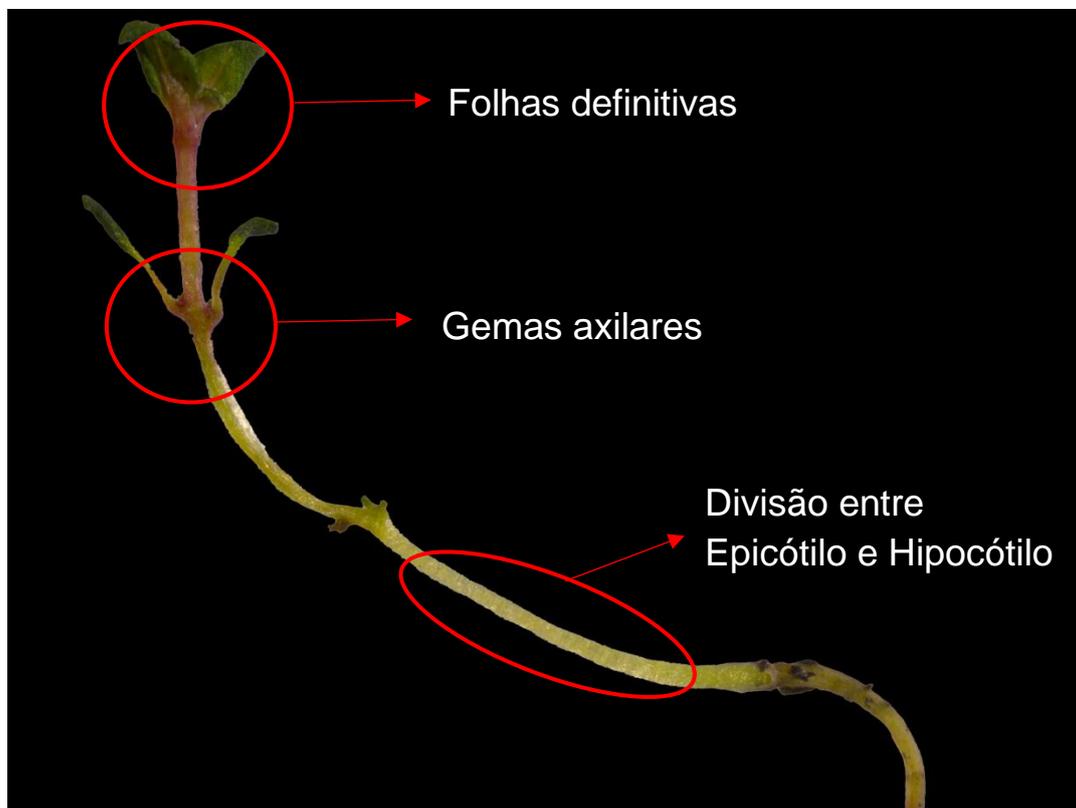


Figura 9. Plântula completa de *Microlicia tetrasticha*

A primeira fase do desenvolvimento das plântulas em que foi possível o registro é representado pela figura 6-B, onde a plântula encontra-se em estágio inicial de desenvolvimento pós-seminal, medindo cerca de oito milímetros de comprimento. Nesta fase é possível observar a presença de cotilédones e de um ápice caulinar bem desenvolvido, assim como de uma raiz primária em expansão. Estas estruturas primárias estão diretamente associadas à expansão celular e ao desenvolvimento das plântulas. Já na figura 6-C, foi possível notar um maior comprimento da plântula (aproximadamente 14,2mm) e também o início da emissão de raízes secundárias, fatores que evidenciam o crescimento da mesma conforme se sucedem os dias após a germinação.

Na plântula de *Microlicia tetrasticha* apresentada na figura 6-D, é possível notar um maior comprimento (aproximadamente 18,1mm) e também a visível separação entre o hipocótilo e o epicótilo, assim como a expansão de folhas definitivas após o estabelecimento das folhas cotiledonares, que se associam ao surgimento de gemas axilares ao longo do epicótilo e de um desenvolvimento expressivo das raízes primária e secundárias. Também se observa o surgimento de uma coloração avermelhada nos tecidos próximos ao ápice caulinar.

Vale ressaltar que a espécie expressou um lento desenvolvimento entre cada fase, levando cerca de 14 dias para iniciar a germinação e de 16 dias a partir da germinação, até atingir o estágio de planta jovem. Oki et al. (2020), obtiveram resultados semelhantes quanto a lentidão da germinação de sementes da espécie, associando estes resultados a uma possível sensibilidade da espécie a altas temperaturas, constatando que parâmetros ambientais, destacando os encontrados na condição *in vitro*, alta temperatura e umidade, podem ser dificultosos para a germinação das sementes e desenvolvimento inicial das plantas de *Microlicia tetrasticha*.

Após atingir o estágio de planta jovem, os indivíduos estagnaram seu processo de crescimento, seguido da senescência e posterior colapso. Este colapso pode estar associado a diferentes condições encontradas no cultivo *in vitro*, dentre elas, o acúmulo dos gases no interior dos recipientes de cultivo, visto que o mesmo se encontra completamente vedado e desta forma não permite a liberação dos gases,

destacando-se o Etileno. Outro fator seriam as condições fisiológicas e genéticas da espécie, que dificultam sua adaptação na condição *in vitro*.

4.3. Assepsia das sementes de *Microlicia tetrasticha*

Após a introdução *in vitro* das sementes de *Microlicia tetrasticha*, foram avaliados os seguintes fatores: (1) Número de placas contaminadas aos 7 dias; (2) Número de placas contaminadas após 14 dias. A partir destas avaliações, obteve-se a seguinte tabela:

Tabela 2. Número de placas de Petri contaminadas após a introdução de sementes de *Microlicia tetrasticha* em meio MS, em relação a concentração do desinfestante e tempo de imersão.

Tratamento	[] NaClO	Tempo Imersão (Min.)	Nº Placas Contaminadas (7 dias)	Nº Placas Contaminadas (14 dias)
I	1,0%	10	3c	4c
II	1,0%	20	3c	4c
III	2,0%	10	0a	0a
IV	2,0%	20	0a	0a
V	3,0%	10	0a	0a
VI	3,0%	20	1b	1b
VII	4,0%	10	1b	1b
VIII	4,0%	20	0a	1b
TESTEMUNHA	0,0%	0	5d	5d

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Ao analisar os resultados obtidos, é possível notar que os tratamentos III, IV e V não apresentaram nenhuma contaminação aos 14 dias após a introdução. Já nos tratamentos VI, VII e VIII notou-se que cada um deles apresentou apenas uma placa contaminada na segunda avaliação. Enquanto nos tratamentos I e II foi possível

observar um total de 4 placas contaminadas em cada um ao final dos 14 dias. Vale ressaltar que a testemunha apresentou contaminações em todas as placas avaliadas.

A partir disso, constata-se que as sementes que foram expostas aos tratamentos III, IV e V não apresentaram diferenças significativas entre si, indicando desta forma que as concentrações e tempos de imersão utilizados nestes tratamentos se mostraram superiores aos demais, assim como os resultados obtidos por Lameira et al. (2020) em seu trabalho com *Cedrela odorata*, onde os tratamentos com 2,0% de concentração obtiveram o menor percentual de contaminação.

A assepsia constitui-se de todos os processos envolvidos na “limpeza” do material a ser introduzido, contemplando desde a lavagem do material em água corrente até a tríplice lavagem em água destilada ao final, passando também pelos processos de desinfestação. Neste caso, o Hipoclorito de Sódio (NaClO) atua como um poderoso desinfestante, removendo os agentes contaminantes presentes na superfície do explante. Desta forma é necessário estar atento à relação existente entre a concentração do desinfestante e o tempo de imersão dos explantes no mesmo, pois apesar de garantir a assepsia, submetê-los a altas concentrações e/ou longos períodos de exposição ao produto podem agir na escarificação do tegumento das sementes, aumentando sua permeabilidade à passagem de gases e solutos, podendo culminar na oxidação dos explantes. Lameira et al. (2020), aponta que em seu estudo, os resultados aos 7 dias de avaliação confirmam que houve interação entre a concentração do desinfestante e o tempo de imersão das sementes no mesmo. Outro fator associado ao mal dimensionamento no uso do NaClO é a possibilidade de o mesmo influenciar na germinação das sementes de algumas espécies, podendo até mesmo inibir este processo (CARNELOSSI et al., 1995).

Em seu trabalho com *Lychnophora pohlii*, Gonzaga et al. (2021), constataram que quanto maior a concentração de hipoclorito de sódio, menores foram as taxas de contaminação, o que corrobora com os dados obtidos pelo presente trabalho, onde os tratamentos que utilizaram as maiores concentrações no experimento (3,0% e 4,0%) obtiveram as menores taxas de contaminação, tratamentos V e VI com nenhuma contaminação e VII e VIII com apenas uma placa contaminada. Porém, é possível prospectar que os tratamentos V, VI, VII e VIII apesar de apresentarem as maiores concentrações de NaClO, podem não ser tão interessantes para a assepsia da *M.*

tetrasticha. Isto ocorre porque as altas concentrações apresentadas por estes tratamentos ao mesmo passo em que desinfestam os materiais podem acabar sendo danosas a eles. As contaminações apresentadas nos tratamentos VI, VII e VIII podem estar associadas às práticas de introdução *in vitro* adotadas na instalação do experimento.

Vale salientar que ao se obter sucesso na assepsia dos propágulos com concentrações mais baixas de Hipoclorito, como mostrado na tabela para os tratamentos III e IV (2,0%), torna-se mais seguro aos explantes e prático ao manipulador se utilizar de concentrações e tempos de exposição menores, uma vez que os tecidos serão menos agredidos sob estas condições, a partir do espectro de um excelente resultado na desinfestação. Souza et al. (2013), constataram que ao expor os explantes à ação do NaClO em concentração de 2,0% por um tempo entre 10 e 20 minutos, obteve-se um resultado satisfatório, principalmente com tempo de imersão de 15 minutos, assim como o encontrado no presente trabalho.

No caso dos tratamentos I e II, a concentração utilizada (1,0%) não foi suficiente para remover de forma satisfatória os contaminantes da superfície das sementes, resultando em altas taxas de contaminação para ambos os tempos de exposição, se assimilando muito aos resultados obtidos para a testemunha, que não foi submetida a nenhuma concentração de Hipoclorito.

A partir das observações descritas acima, fica evidente que as sementes expostas aos tratamentos III, IV e V não apresentaram diferenças significativas entre si, indicando a melhor concentração e tempo em relação aos outros tratamentos. Porém, ao se traçar um ponto de equilíbrio entre a concentração “ideal” e o melhor tempo de exposição, é possível apontar que para uma boa desinfestação das sementes de *Microlicia tetrasticha* o uso de Hipoclorito de Sódio (NaClO) mostra-se uma alternativa viável, principalmente quando associado a concentrações entre 2,0% e 3,0%, sendo possível sugerir uma concentração média de 2,5% entre as duas. Em relação ao tempo, para evitar ao máximo a degradação dos tecidos e também tornar o procedimento mais prático, um tempo de exposição de 10 minutos se mostra bastante efetivo.

5.CONCLUSÃO

Os principais atributos que conferem potencial ornamental à *Microlicia tetrasticha* são sua arquitetura naturalmente topiada, sua floração exuberante e seus ramos com textura diferenciada, além de sua boa rusticidade e adaptabilidade ao ambiente.

As sementes são pequenas e apresentam formato oblongo de coloração castanho-amarelada com sua superfície sendo recoberta por uma textura levemente áspera.

A germinação é lenta e desuniforme, levando cerca de 14 dias para iniciar este processo e cerca de mais 16 dias até atingir o estágio de planta jovem.

Para a assepsia das sementes de *Microlicia tetrasticha* a concentração do hipoclorito de sódio entre 2,0% e 3,0%, sugerindo 2,5%, com tempo de imersão de 10 minutos é satisfatória para a eliminação dos agentes contaminantes.

6.REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, S.S.; MATOS, V.P. **Morfologia da semente e das plântulas de *Cassia fistula* L.** Revista Árvore, Viçosa, v. 15, n. 3, p. 217-223, 1991.
- BELO, R. M. *et al.* **Fenologia reprodutiva e vegetativa de arbustos endêmicos de campo rupestre na Serra do Cipó, Sudeste do Brasil.** Rodriguésia, [s. l.], v. 64, n. 4, p. 817-828, jan. 2013.
- BURLE, M. L. **Manual de curadores de germoplasma – Vegetal: Caracterização morfológica.** / Marília Lobo Burle e Maria do Socorro Padilha de Oliveira. – Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 15 p. – (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 312; Documentos/ Embrapa Amazônia Oriental, 378).
- BENITES, V. M. *et al.* **Caracterização da matéria orgânica e micromorfologia de solos sob campos de altitude no parque estadual da Serra do brigadeiro (MG).** R. Bras. Ci. Solo, S.l., v. 5, n. 2, p. 661-674, jan. 2001.
- CARNELOSSI, M.A.G.; LAMOUNIER, L.; RANAL, M.A. **Efeito da luz, hipoclorito de sódio, escarificação e estratificação na germinação de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.), c.v. Maioba e Moreninha-de-uberlândia.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.30, n.6, p.779-787, 1995.
- CHAMAS, C.C.; MATTHES, L.A.F. **Método para levantamento de espécies nativas com potencial ornamental.** Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, Campinas, v. 6, n.1-2, p. 53-63, 2000.
- CLAUSING, G.; RENNER, S. S. **Molecular phylogenetics of Melastomataceae and Memecylaceae: Implications for character evolution.** American Journal of Botany, v. 88, p. 486–498, 2001.
- COGNIAUX, A. 1883-1885. **Melastomataceae. Tribus Microlicieae e Tibouchinieae.** In: Martius, C.F.P. von & Eichler, A.G. (eds.). Flora brasiliensis. F. Fleischer, Lipsiae, Vol. 14. Pp.5-480.
- COUTINHO, W. M. *et al.* **Efeito de hipoclorito de sódio na germinação de conídios de alguns fungos transmitidos por sementes.** Fitopatologia Brasileira, v. 25, n. 3, p. 552-555, 2000.
- CUNHA, N. R. S. *et al.* **A Intensidade da Exploração Agropecuária como Indicador da Degradação Ambiental na Região dos Cerrados, Brasil.** Rer, Piracicaba, Sp, v. 46, n. 2, p. 291-323, jun. 2008.
- DUKE, J.A.; POLHILL, R.M. **Seedlings of leguminosae.** In: POLHILL, R.M. ; RAVON, P.H. (Eds.). Advances in legume systematics. Londres: Kew Royal Botanical Gardens. 1981. p. 941-956.

FERRINI, F. **Criteria di scelta di specie non tradizionali per la fronda recisa**. In: FÓRUM INCREMENTO PRODUTTIVO E VALORIZZAZIONE COMMERCIALE DELLE FRONDE RECISE DI INTERESSE REGIONALE. BIENNALE DEL FIORE E DELLE PIANTE, 25, 2000, Pescia. Anais... Pescia: A.R.S.I.A., 2000. 37p.

FISCHER, S. Z. *et al.* **Plantas da flora brasileira no mercado internacional de floricultura**. Revista brasileira de biociências, Porto Alegre, v. 5, p. 510 - 512, Jul 2007.

GEORGE, E.F. **Plant propagation by tissue culture: the Technology**. 2nd ed London: Hardcover, 1993. p.98-165

GIULIETTI, A. M. *et al.* **Patterns of geographic distribution of some plant species from the Espinhaço Range, Minas Gerais and Bahia, Brasil**. Academia brasileira de ciências, Rio de Janeiro, 1988.

GONZAGA, A. P. D. *et al.* **Desinfestação e germinação in vitro de *Lychnophora pohlii***. Advances In Forestry Science, Cuiabá, v. 8, n. 1, p. 1253-1259, 2021.

HEIDEN, G. *et al.* **Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas**. Revista Brasileira de Horticultura Ornamental, [s. l.], v. 12, ed. 1, p. 02-07, 2006.

LAMEIRA, O. A. .; CORDEIRO, I. M. C. C. .; CAMPELO, M. F. **Protocol for obtaining *Cedrela odorata* L. plants through tissue culture**. Research, Society and Development, [S. l.], v. 9, n. 12, p. e9491210771, 2020. DOI: 10.33448/rsd-v9i12.10771. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/10771>. Acesso em: 21 jul. 2024.

LAMEIRA, O. A.; LEMOS, O.F.; MENEZES, I.C. de; PINTO, J.E.B.P. **Cultura de tecidos (manual)**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 41p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 66).

MAGALHÃES, H. S.; NUNES, C. F.; ALMEIDA, E. F. A.; SANGLARD, D. A.; FONSECA, R. S.; PASQUAL, M. **Potencial ornamental, caracterização morfológica e germinação in vitro de *Vellozia***. Revista Contemporânea, [S.L.], v. 4, n. 4, p. 1-16, 17 abr. 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.56083/rcv4n4-111>.

MURASHIGE, T. & SKOOG, F.A. 1962. **A Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture**. Physiologia Plantarum 15: 473-497.

NEGREIROS D., ESTEVES D., FERNANDES G.W., BERBARA R.L.L., OKI Y., VICHATO M. & CHALUB C. 2014a. **Growth-survival tradeoff in widespread tropical shrub *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae) in response to a nutrient gradient**. Tropical Ecology 55(2): 167-176.

OKI, Y. *et al.* **Germinação de espécies de melastomataceas de campo rupestre da Serra do Cipó, Minas Gerais**. Mg.Biota, Belo Horizonte, v. 13, n. 1, jul. 2020.

O mercado brasileiro de flores e plantas ornamentais. **SEBRAE**, 17 out. 2016. **Mercado e Vendas I Agronegócio**. Disponível em: <https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-mercado-brasileiro-de-flores-e-plantas-ornamentais,456649f6ced44510VgnVCM1000004c00210aRCRD> . Acesso em: 20 mai. 2023.

PACIFICO, R. B. **A tribo Microlicieae (Melastomataceae) na Serra do Cipó, MG, Brasil**. 2017. 160 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Biologia Comparada, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

PEREIRA, G. A. **Uso do gene xylA – xilose isomerase como agente de seleção na transformação genética de citros**. 2004. 38f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004

SILVA, R. S. *et al.* **Seed structure and germination in buriti (Mauritia flexuosa), the Swamp palm**. *Flora - Morphology, Distribution, Functional Ecology Of Plants*, [S.L.], v. 209, n. 11, p. 674-685, nov. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.flora.2014.08.012>.

SOUZA, L. M. S., SILVA, J. B., GOMES, N. S. B. (2013). **Qualidade sanitária e germinação de sementes de copaíba**. *Bioscience Journal*, Uberlândia, 29(1), 1524-1531.

STUMPF, E. R. T. *et al.* **Método para avaliação da potencialidade ornamental de flores e folhagens de corte nativas e não convencionais**. *Revista Brasileira de Horticultura Ornamental*, S.l, v. 13, n. 2, p. 143-148, jan. 2007.

VIDAL, W. N., VIDAL, M. R. R. **Botânica-organografia; quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos**. Viçosa: UFV, 124p., 2003.

WEISS, D. **Introduction of new cut flowers; domestication of new species and introduction of new traits not found in commercial varieties**. p. 129-137. In: VAINSTEIN, A. (Ed.). *Breeding for ornamentals*, Dordrecht: Springer, 2002, 450 p.