



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS DE CERRO LARGO
CURSO DE AGRONOMIA**

KENNEDY SEIFERT

**EFEITO DO SOMBREAMENTO E DO TIPO DE RECIPIENTE NO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *Bauhinia forficata* Link E
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.**

CERRO LARGO

2017

KENNEDY SEIFERT

**EFEITO DO SOMBREAMENTO E DO TIPO DE RECIPIENTE NO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *Bauhinia forficata* Link E
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Tatiane Chassot

CERRO LARGO

2017

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Seifert, Kennedy

EFEITO DO SOMBREAMENTO E DO TIPO DE RECIPIENTE NO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE Bauhinia forficata
Link E Peltophorum dubium (Spreng.) Taub./ Kennedy
Seifert. -- 2017.

41 f.:il.

Orientadora: Tatiane Chassot.

Co-orientador: Juliane Ludwig.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia , Cerro Largo, RS, 2017.

1. Espécies Nativas. 2. Pata-de-Vaca. 3. Canafístula.
4. Tipo de Recipiente. 5. Sombreamento. I. Chassot,
Tatiane, orient. II. Ludwig, Juliane, co-orient. III.
Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

KENNEDY SEIFERT

**EFEITO DO SOMBREAMENTO E DO TIPO DE RECIPIENTE NO
DESENVOLVIMENTO INICIAL DE MUDAS DE *Bauhinia forficata* Link E
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Tatiane Chassot

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:

29 / 11 / 2017

BANCA EXAMINADORA:

Tatiane Chassot

Prof^a. Dr^a. Tatiane Chassot – UFFS

Juliane Ludwig

Prof^a. Dr^a. Juliane Ludwig – UFFS

Caren D. Perius Webler

Eng^a. Florestal Caren Daiana Perius Webler

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pela oportunidade, força e saúde para a realização desse trabalho.

A Professora Dr^a. Tatiane Chassot, por sua orientação, atenção e tempo dispensado.

A Professora Dr^a. Juliane Ludwig, pela co-orientação e toda a ajuda durante os anos de faculdade.

A todos os professores e servidores da Universidade Federal da Fronteira Sul, que de uma forma ou outra contribuíram em minha formação.

A minha família, principalmente minha mãe Maria e minha irmã Kaianny, pela força nos momentos difíceis e de exaustão.

A minha namorada Dellis, pela ajuda principalmente neste trabalho e nos semestres finais de faculdade.

Aos grandes amigos encontrados na faculdade, em especial Felix, Jonas, Clemice, Kátia, Lisiane e Cleci, pela amizade, companheirismo e apoio durante toda a trajetória acadêmica.

RESUMO

O presente trabalho buscou avaliar a influência de níveis de sombreamento e tipo de recipiente sobre duas espécies nativas do Sul do Brasil, sendo elas *Bauhinia forficata* Link e *Peltophorum dubium*, também conhecidas popularmente como pata-de-vaca e canafístula. Para tanto, o experimento foi conduzido em esquema fatorial 2 x 3, onde foram testados dois recipientes (tubete e saco plástico) e três níveis de sombreamento (0, 30 e 50%). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado e os tratamentos consistiram em: (I) tubetes sem sombreamento, (II) tubetes a 30% de sombreamento, (III) tubetes a 50% de sombreamento, (IV) saco plástico sem sombreamento, (V) saco plástico a 30% de sombreamento e (VI) saco plástico a 50% de sombreamento. As avaliações realizadas foram de emergência aos 30 dias, altura, diâmetro do colo, comprimento de raiz, massa seca de parte aérea e raiz, além da razão entre parte aérea e raiz, através da massa seca. Não houve interação significativa entre os fatores avaliados em nenhuma das variáveis analisadas. A espécie pata-de-vaca mostrou diferença significativa em altura e diâmetro quando produzida em saco plástico a pleno sol, sendo indiferente significativamente em relação à germinação. Já a canafístula mostrou melhor desenvolvimento em tubete a 30% de sombreamento, mostrando diferença significativa para emergência, diâmetro do colo, massa seca de parte aérea, massa seca de raiz e razão entre parte aérea e raiz.

Palavras-chave: Espécies nativas. Saco plástico. Tubete. Sombríte.

ABSTRACT

The present work seeks to evaluate the influence of shade levels and container type on two native species of the South of Brazil, being *Bauhinia forficata* Link and *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub, also popularly known as pata-de-vaca and canafístula. For this, the experiment was conducted in a 2 x 3 factorial scheme, where two containers (tube and plastic bag) and three levels of shading (0, 30 and 50%) were tested. The design was completely randomized and the treatments consisted of: (I) unshaded tubes, (II) 30% shading tubes, (III) 50% shading tubes, (IV) unshaded plastic bag, (V) 30% shading plastic bag and (VI) bag plastic at 50% shading. The evaluations were emergency at 30 days, height, neck diameter, root length, dry mass of shoot and root, as well as the ratio between shoot and root, through dry mass. There was no significant interaction between the factors evaluated in any of the analyzed variables. The pata-de-vaca species showed a significant difference in height and diameter when produced in a plastic bag in full sun, being significantly indifferent in relation to germination. On the other hand, the canafístula showed a better development in a 30% shading tube, showing a significant difference for emergence, neck diameter, aerial dry mass, dry root mass and root to shoot ratio.

Keywords: Native species. Plastic bag. Tube. Sombrite.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Pata-de-vaca	18
Figura 2 - Canafístula	19
Figura 3 - Implantação do experimento.....	26
Figura 4 - Espécie pata-de-vaca atacada por algum agente externo não identificado.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Anova para emergência aos 30 dias (pata-de-vaca).	28
Tabela 2 – Anova para altura (pata-de-vaca).....	28
Tabela 3 - Teste de Tukey para altura (pata-de-vaca).	29
Tabela 4 – Anova para diâmetro do colo (pata-de-vaca).....	29
Tabela 5 - Anova para emergência aos 30 dias (canafístula).	30
Tabela 6 – Teste de Tukey para emergência aos 30 dias (canafístula).....	31
Tabela 7 – Anova para altura 1ª avaliação (canafístula).	31
Tabela 8 – Anova para altura 2ª avaliação (canafístula).	32
Tabela 9 – Anova para diâmetro do colo 1ª avaliação (canafístula).	32
Tabela 10 – Teste de Tukey para diâmetro do colo 1ª avaliação (canafístula).	33
Tabela 11 – Anova para diâmetro do colo 2ª avaliação (canafístula).	33
Tabela 12 – Anova para comprimento de raiz (canafístula).....	33
Tabela 13 – Anova para massa seca de parte aérea (canafístula).....	34
Tabela 14 – Anova para massa seca de raiz (canafístula).	35
Tabela 15 - Anova para a razão entre parte aérea e raiz (canafístula).....	36
Tabela 16 - Teste de Tukey para razão entre parte aérea e raiz (canafístula).....	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Análise de regressão para o diâmetro do colo (pata-de-vaca).....	30
Gráfico 2 – Análise de regressão para massa seca de parte aérea (canafístula).....	34
Gráfico 3 – Análise de regressão para massa seca de raiz (canafístula).....	35

LISTA DE ABREVIATURAS

cm. - centímetros

m. - metros

mm. – milímetros

g. - gramas

LISTA DE SIGLAS

DAP – Diâmetro a altura do peito

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	OBJETIVOS	14
1.1.1	Objetivo geral.....	14
1.1.2	Objetivos específicos.....	14
1.1.3	Justificativa	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1.	ESPÉCIES NATIVAS	16
2.1.1	<i>Bauhinia forficata</i> Link	17
2.1.2	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub	18
2.2.	PRODUÇÃO DE MUDAS.....	19
2.2.1.	Tipos de Recipientes	20
2.2.2.	Luminosidade	22
3	METODOLOGIA.....	24
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1.	PATA-DE-VACA.....	26
4.1.1.	Emergência aos 30 dias	27
4.1.2	Altura	28
4.1.3	Diâmetro do colo	29
4.2.	CANAFÍSTULA.....	30
4.2.1.	Emergência aos 30 dias	30
4.2.2.	Altura	31
4.2.3.	Diâmetro do colo	32
4.2.4.	Comprimento de raiz.....	33
4.2.5.	Massa Seca de parte aérea e raiz.....	34
4.2.6.	Razão entre parte aérea e raiz	36
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
	REFERÊNCIAS.....	38

1 INTRODUÇÃO

As espécies florestais nativas tem grande importância na composição da flora brasileira, apresentando um grande potencial de utilização. Um exemplo é sua utilização em sistemas agroflorestais, como consórcio com culturas agrícolas e/ou animais. Além disso, podem ser utilizadas também na recuperação de áreas degradadas, em programas de recuperação ambiental e em áreas de preservação permanente.

A arborização e o paisagismo urbano são atividades que também fazem uso dessas espécies, sendo plantadas em parques, praças, ruas e avenidas. Com isso, mantém-se um perfil mais natural desses lugares, que trazem consigo, muitas vezes, aspectos culturais e históricos dos poucos ambientes que ainda apresentam essa característica.

Outro fator a ser considerado são as vantagens que a utilização dessas espécies expressa. Não tirando a relevância e a importância das espécies exóticas, amplamente utilizadas em plantios comerciais, podemos citar que as espécies nativas são oriundas de um processo de adaptação e seleção da própria natureza, o que lhe confere certa vantagem. Isso se refere à sua variabilidade genética, possuindo maior resistência a insetos predadores, assim como maior atração por parte dos insetos polinizadores.

A *Bauhinia forficata* Link é um exemplo de espécie nativa do Brasil, apresentando diferentes nomes, de acordo com a região onde se encontra (unha-de-vaca, pata-de-vaca, unha-de-boi, mororó, etc.). A árvore é conhecida por possuir propriedades medicinais e ser muito utilizada na arborização urbana, possuindo uma madeira moderadamente pesada, de baixa durabilidade, que pode ser utilizada em obras leves da construção civil, para cabos de ferramentas e, ainda, como lenha e carvão (LORENZI, 2008).

Outra espécie nativa brasileira é a *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub, conhecida como canafístula e também com outras denominações de acordo com cada região. Caracteriza-se por ser uma árvore rústica de rápido desenvolvimento, muito utilizada em reflorestamento de áreas degradadas, na recuperação de áreas de preservação permanente, além de ser utilizada em projetos de paisagismo, como planta ornamental (SENEME et al., 2011).

Levando em consideração a importância dessas espécies nativas, vem-se aumentando nos últimos tempos o interesse na propagação das mesmas. Isso faz com que a produção de mudas assumam o papel de atividade fundamental no que diz respeito ao meio produtivo do setor florestal. Porém, essa produção apresenta algumas dificuldades, o que pode vir a

comprometer a produção das mudas (SILVA, L. et al., 2011). Por isso, é preciso que cada vez mais sejam incentivadas ações que visem à preservação e propagação dessas espécies.

Uma das dificuldades para o estabelecimento e a ampla utilização das espécies nativas é a obtenção de mudas de qualidade, em quantidade e variedade suficiente para tal finalidade. Existe uma baixa disponibilidade de sementes, o que resulta em uma baixa produção de mudas. Além disso, contamos com pouco conhecimento sobre as tecnologias e características de produção dessas espécies (VIANI; RODRIGUES, 2007).

A luminosidade desempenha um papel fundamental na produção das mudas, influenciando diretamente no seu desenvolvimento, desde a germinação, até a qualidade final da muda. Por ser a fonte de energia para o processo de fotossíntese, a luz determina o crescimento das espécies vegetais. No entanto, ainda são desconhecidas as condições em que a maioria das mudas de espécies florestais nativas melhor se desenvolve, ou seja, as condições ótimas de luminosidade para o pleno desenvolvimento dessas plantas (FARIAS JÚNIOR et al., 2007).

Outro componente importante, e que influencia na qualidade final da produção de mudas, é o tipo e o tamanho dos recipientes em que será feita essa produção. Para uma boa eficiência, é necessário pensar tanto em aspectos técnicos quanto econômicos, almejando também um menor custo de produção (PEREIRA et al., 2010). Alguns recipientes que podem ser utilizados são os sacos de polietileno, os quais são os mais utilizados, em larga escala, em viveiros, e os tubetes, sendo que cada um irá proporcionar um determinado volume, influenciando no desenvolvimento e na sobrevivência das mudas no campo (JOSÉ; DAVIDE; OLIVEIRA, 2005; LIMA et al., 2006).

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar o efeito do sombreamento e do tipo de recipiente sobre o desenvolvimento inicial de mudas de pata-de-vaca e canafístula.

1.1.2 Objetivos específicos

- a) Determinar a interação entre o nível de sombreamento e o tipo de recipiente;

- b) Avaliar o melhor nível de sombreamento para o desenvolvimento inicial das mudas;
- c) Identificar o melhor tipo de recipiente para a produção das mudas.

1.1.3 Justificativa

O trabalho justifica-se pelo fato de haver poucos estudos que determinem as condições ideais para o desenvolvimento das espécies nativas, principalmente no que diz respeito ao nível de sombreamento adequado, associando-o ainda, ao tipo de recipiente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. ESPÉCIES NATIVAS

As espécies florestais nativas estão ligadas à história do Brasil desde a chegada dos colonizadores. Podemos citar que até o próprio nome de nosso país se deve a uma dessas espécies, o conhecido pau-brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.), fortemente explorado no início da colonização e constituindo nosso primeiro ciclo econômico. Temos ainda diversas cidades, espalhadas pelo Brasil, que tem seus nomes espelhados em algumas dessas espécies, como Cabreúva – SP e Juazeiro – BA (LORENZI, 2008), por exemplo.

Vale ressaltar o grande potencial de utilização que essas espécies oferecem. Este pode ser em projetos de arborização para cidades (parques, praças, ruas e avenidas), os quais podem simplesmente manter árvores já presentes ou, ainda, implantar outras espécies, já que elas têm potencialidade para esse tipo de uso. Isso ressalta e valoriza aspectos paisagísticos e ecológicos, podendo, além dos benefícios trazidos ao homem, manter a identidade biológica da região, propagando materiais vegetais já existentes (KRAMER; KRUPPEK, 2012).

Outra forma de emprego das espécies florestais nativas é em sistemas agroflorestais, os quais se caracterizam, segundo Young (1990), por sistemas de produção onde árvores são cultivadas juntamente com culturas agrícolas, pastagens e/ou animais, existindo relações de interação ecológica entre esses componentes.

Esses sistemas produtivos são ditos como a melhor opção de uso da terra, já que expressam a capacidade de aumentar o rendimento, tanto em caráter agrônomo, como ecológico, social e econômico. Além disso, a implantação desse sistema demonstra um aumento em relação à capacidade de suporte de pastagens, conservação do solo e da água, oferecendo ainda, a médio e longo prazo, a possibilidade de exploração dos produtos madeireiros (VIEIRA; FEISTAUER; SILVA, 2003).

Devido ao processo de adaptação e seleção que sofreram na natureza, essas espécies acabam sendo as mais indicadas, também, para a recuperação de áreas degradadas pela intensa antropização. Isso faz com que, atualmente, venha aumentando a conscientização e o interesse da população, além do fortalecimento de políticas públicas ambientais. Assim, torna-se cada vez mais importante se adequar a essa nova realidade, sendo necessário o aumento na produção de mudas, já que a demanda vem crescendo muito (SOUZA et al., 2012).

Ao compararmos as espécies nativas com espécies exóticas, sem menosprezar a importância dessas em plantios comerciais, temos que aquelas contribuem para a preservação

da biodiversidade de cada região, além de manter, proteger e até expandir as fontes de variedade genética. Essa variedade genética refere-se não só às espécies citadas, mas também à fauna associada a elas. Além disso, o plantio de espécies nativas representa um risco menor de perda em relação à adaptação, aumentando a chance de sucesso devido à existência de mecanismos naturais de perpetuação, podendo citar, entre eles, os agentes polinizadores e dispersores (OLIVEIRA FILHO, 1994).

Por fim, sabemos que, desde o início, as florestas são exploradas sem controle, principalmente para a utilização da madeira que elas oferecem. Essa exploração acaba extinguindo grande parte desse tipo de vegetação, e junto com ela, toda uma variabilidade genética, a qual levou vários anos para ser construída e tem alto valor, tanto ambiental, como econômico (SATO et al., 2008).

2.1.1 *Bauhinia forficata* Link

A *Bauhinia forficata* Link (Figura 1), conhecida popularmente no Sul do Brasil como pata-de-vaca, é uma espécie florestal nativa brasileira pertencente à família Fabaceae – Cercideae, ocorrendo, no Brasil, desde o Rio de Janeiro, Minas Gerais até o Rio Grande do Sul (LORENZI, 2008). Sendo nativa, além do Sul do Brasil, do Paraguai, Argentina e Uruguai, a pata-de-vaca é encontrada principalmente no entorno das matas, podendo ser na forma de arbusto ou árvore (CARON et al., 2013).

Seu nome comum se deve à estrutura dos dois folíolos que formam suas folhas, unidos pela base, lembrando a pata de uma vaca. É uma árvore caducifólia, de estatura entre 6 e 9 m, podendo atingir, em casos raros, até 20 m de altura e 30 cm de diâmetro a altura do peito (DAP), quando na fase adulta. Possui um tronco tortuoso, curto e delgado, e fuste curto, que raramente atinge 5 m. Sua copa se apresenta cimosa, podendo ser arredondada ou estendida e aberta (EMBRAPA, 2003).

Figura 1 – Pata-de-Vaca



Fonte: Flora Digital UFRGS.

A madeira dessa espécie é moderadamente pesada, mole, de pouca durabilidade se exposta ao tempo, podendo ser empregada na fabricação de caixas, em obras leves e, ainda, para lenha e carvão. A beleza do contraste de suas flores brancas com o verde forte de suas folhas torna essa planta ornamental, sendo muito indicada ao paisagismo, principalmente em ruas estreitas e sob redes elétricas (LORENZI, 2008). Destaca-se ainda que a planta possui qualidades medicinais em suas folhas, auxiliando no combate ao colesterol, diabetes, inflamações renais e com ação diurética.

2.1.2 *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub

Conhecida pelo nome de canafístula, a *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub (Figura 2) pertence à família Fabaceae – Caesalpinioideae. É uma espécie nativa brasileira, presente desde o estado da Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul, Paraná até o Rio Grande do Sul (LORENZI, 2008).

Apresenta-se como uma árvore caducifólia que atinge de 10 a 20 m de altura e DAP de 35 a 90 cm. Em casos excepcionais, pode atingir até 40 m de altura e 300 cm de DAP, quando na fase adulta. Seu tronco é cilíndrico, podendo ser retilíneo ou levemente curvo e achatado, sendo que seu fuste pode chegar a 15 m de comprimento. Apresenta, ainda, copa ampla, cimosa e largamente achatada-arredondada, folhas compostas, bipinadas e flores amarelo-vivas ou alaranjadas (EMBRAPA, 2002).

Figura 2 - Canafístula



Fonte: Flora Digital UFRGS.

A madeira da canafístula apresenta maior durabilidade em ambientes secos, sendo indicada para fabricação de carrocerias, dormentes, tanoaria, varais, construção civil e marcenaria. As folhas, frutos e raízes possuem propriedades medicinais com ação anti-inflamatória, diurética, antibacteriana, antifúngica e antioxidante (VENTURIN et al., 1999).

Segundo Perez, Fanti e Casali (1998), a *P. dubium* é indicada para programas de reflorestamento por ser uma espécie de rápido desenvolvimento e de maior rusticidade, sendo considerada também uma espécie em extinção. Além disso, também pode ser utilizada para ornamentação, tendo em vista que produz feixes de flores que embelezam o ambiente onde ela floresce.

2.2. PRODUÇÃO DE MUDAS

O processo de produção de mudas de espécies florestais, principalmente das nativas, tem tomado importância fundamental no meio produtivo desse ramo, sendo que essa produção exige que cuidados sejam tomados em relação à germinação, na redução do estresse por transplantes e no procedimento de condução das mudas como um todo. Com isso, é possível obter um melhor aproveitamento de seu potencial e maior sucesso no resultado final (MUNIZ; SILVA; BLUME, 2007).

Como a maioria dessas espécies tem seu meio de propagação via sementes, torna-se necessário conhecer as necessidades fisiológicas para germinação dessas sementes, tendo em vista que o bom desenvolvimento das mudas vai depender de sua tolerância às condições que

o ambiente lhe oferecer. Por não haver muitos estudos e informações sobre sua ecofisiologia, estas acabam sendo produzidas em condições inadequadas, o que resulta em fracasso, obtendo mudas de baixa qualidade, perdendo assim tempo e investimento (SILVA, R. et al., 2017).

Diversos são os fatores que influenciam diretamente sobre a germinação e o desenvolvimento das mudas. Tudo começa na escolha de sementes, as quais não representam um custo tão alto no final da produção, mas influenciam diretamente na qualidade desta. Devem ser utilizadas sementes com boa qualidade, tanto fisiológica, quanto genética. O ideal seria coletar as sementes na mata, o que acaba sendo complicado, por isso são coletadas sementes nas poucas árvores encontradas na arborização urbana, sem conhecimento da sua origem, acarretando em posteriores problemas genéticos (MACEDO, 1993).

Outro passo importante na produção das mudas é a escolha do substrato. Geralmente utiliza-se aquele que esteja disponível no local, que seja mais fácil de adquirir ou, ainda, de menor custo. Entretanto, é preciso atentar para a qualidade desse substrato, tendo em vista que, se este for de baixa qualidade, pode acabar prejudicando o desenvolvimento das mudas. Costa et al. (2005) destaca que vários materiais podem ser utilizados como substrato, como casca de arroz carbonizada, serragem, turfa, vermiculita, compostos orgânicos, esterco bovino, moinha de carvão, areia, material de subsolo, além dos substratos comerciais e outras diversas misturas.

O mais importante é escolher um substrato que tenha uma composição uniforme, seja rico em nutrientes, possua uma elevada capacidade de retenção de água e elevada troca catiônica. Além disso, esse substrato deve estar livre de pragas, patógenos e sementes de plantas daninhas, levando sempre em consideração sua viabilidade econômica (POZZA et al., 2007).

Outro fator de suma importância é o tipo de recipiente e o manejo adequado que essas mudas exigem, como o nível de luminosidade a ser proporcionado.

2.2.1. Tipos de Recipientes

No que se refere aos recipientes a serem utilizados na produção de mudas de espécies florestais, temos que os viveiros utilizam diversos tipos, além das mudas plantadas direto no solo (raiz nua). A escolha do tipo e do tamanho do recipiente a ser utilizado tem uma importância fundamental, tendo em vista que estes influenciam em diversas características das mudas, podendo determinar o seu percentual de sobrevivência no campo e a produtividade da espécie (LIMA et al., 2006).

O uso de recipientes, comparado ao plantio direto no solo, apresenta algumas vantagens, como o maior controle de fungos e nematóides, possibilidade de uso de substratos específicos, maior controle das condições nutricionais, melhor desenvolvimento do sistema radicular e facilidade no transplante. Em contrapartida, o uso de recipientes inadequados pode causar efeitos negativos, levando à má formação das raízes, causando um desequilíbrio entre a parte aérea e o sistema radicular, impactando na qualidade final da muda (NICOLOSO et al., 2000).

O tamanho do recipiente a ser utilizado deve ser um ponto a ser considerado pelo fato de impactar diretamente na produção. Dentro disso, a forma e o tamanho afetam na formação do sistema radicular e também da parte aérea da muda, sendo que a altura e a presença de ranhuras (responsáveis pelo direcionamento correto das raízes) também tem suma importância nesse processo (LIMA et al., 2006).

Lima et. al. (2006) ainda destaca que se forem utilizados recipientes muito altos, e o substrato não for bem arejado, a disponibilidade de oxigênio no estrato inferior pode ficar prejudicada, o que prejudica o crescimento das raízes e conseqüentemente o desenvolvimento das mudas. Ao utilizar recipientes de diâmetro muito pequeno, as raízes que se desenvolveram para baixo tendem a não crescer lateralmente, podendo esse crescimento lateral ser favorecido com a presença de ranhuras verticais. Já em recipientes de maior diâmetro, o problema de envelhecimento de raízes é menor, mas este exigirá maior quantidade de substrato, sendo necessário encontrar um equilíbrio.

Geralmente, a escolha do recipiente se dá pela necessidade da espécie, pela quantidade de mudas a serem produzidas e pelo grau tecnológico que será adotado.

Outro fator que deve ser levado em consideração é a preocupação com o meio ambiente, preocupação essa que vem aumentando nos últimos tempos, já que dependendo do tipo de recipiente, este pode acabar se tornando um contaminante e impactando diretamente sobre a natureza. Seguindo essa linha de raciocínio, temos os recipientes degradáveis e os persistentes. Como recipientes degradáveis, temos os naturais, a exemplo da taquara, e os artificiais, a exemplo dos tubos e bandejas de papelão ou tubos de madeira laminada. Já como persistentes, temos os reutilizáveis (tubetes) e os não reutilizáveis (sacos plásticos), sendo que estes podem ser reciclados (HOPPE et al., 2004).

Os tubetes possuem modelos de diferentes tamanhos, possuindo, segundo Dobner Júnior et al. (2013) e Hoppe et al. (2004), as vantagens:

- a) São reutilizáveis;
- b) Permitem uma maior mecanização das operações, facilitando o processo operacional;

- c) Utilizam um volume menor de substrato;
- d) Presença de ranhuras internas que melhoram a formação das raízes;
- e) Facilitam o manuseio e a retirada da muda;
- f) Ocupam pouco espaço no viveiro;
- g) Facilitam o transporte.

Os mesmos autores destacam que apesar das várias vantagens, os tubetes também apresentam algumas desvantagens. Uma delas é o volume de substrato, que, por ser pequeno, armazena pouca água, aumentando a exigência de irrigação, assim como de adubação, devido à lixiviação dos nutrientes. Também pelo fato de possuírem pouco espaço interno, o sistema radicular das mudas pode ser deformado, mesmo com a presença das ranhuras. Além disso, a custo de aquisição de tubetes também é maior que de outros recipientes, valor este que se dilui com o tempo, pelo fato de serem reutilizáveis.

Os sacos plásticos também se apresentam em vários tamanhos, que podem ser escolhidos de acordo com as características e necessidades de cada espécie a ser plantada. Esse tipo de embalagem tem a vantagem de possuir baixo custo, mas, em contrapartida, possui as desvantagens de ter de ser retirada na hora do plantio, devido sua difícil decomposição, o que acaba diminuindo o rendimento da operação de plantio. Pode, ainda, causar o enovelamento do sistema radicular e a dobra da raiz pivotante se permanecer muito tempo no viveiro, ocupa maior espaço no viveiro e, ainda, apresenta maior dificuldade e custo de transporte das mudas para o campo (SCHORN; FORMENTO, 2003).

Resumindo, devem-se agregar critérios técnicos e econômicos na escolha do recipiente adequado a cada situação e, dentre os citados acima, buscar aliar os custos, a viabilidade e a disponibilidade de cada um. Também é necessário avaliar a melhor adaptação de cada espécie para se obter sucesso na produção, através de estudos específicos de cada espécie.

2.2.2. Luminosidade

A luminosidade é mais um fator que afeta a produção das mudas, sendo que o manejo da intensidade luminosa ainda é pouco explorado para espécies nativas. Sua importância se dá, principalmente, por ser a fonte primária de energia para a fotossíntese (CAMPOS; UCHIDA, 2002). Sendo assim, a radiação solar é considerada um fator climático essencial que, ao incidir sobre as folhas, sua intensidade, qualidade e duração vão servir de estímulo regulador para o desenvolvimento das mudas (ORTEGA et al., 2006).

Como elemento regulador da fotossíntese, Nakazono et al. (2001) destaca que cada espécie responde de uma forma a alteração na disponibilidade de luz, sendo que as respostas geralmente correspondem a características das folhas, como a razão entre clorofila a/b, espessura foliar, teor de nitrogênio e número de estômatos, influenciando na distribuição da biomassa. Com isso, o conhecimento sobre o requerimento de luz das espécies florestais nativas se faz necessário para que se garantam plantações capazes de garantir a recuperação de florestas, arborização urbana, sistemas agroflorestais e demais utilizações importantes.

Algumas plantas diminuem seu desenvolvimento quando se encontram sob condições de luminosidade excessiva (umbrófilas), enquanto outras fazem melhor uso da luz, com maior rendimento fotossintético (heliófilas). A análise desse desempenho permite que sejam tomadas decisões mais acertadas para subsidiar o manejo adotado nos viveiros (CARVALHO, 1996).

Existem várias características que são utilizadas para verificar as respostas da planta em relação à intensidade luminosa. Uma delas é a altura, tendo em vista que a maior velocidade de crescimento da planta em área sombreada representa um mecanismo de adaptação das espécies que procuram uma taxa de luminosidade maior (ENGEL, 1989).

Outro parâmetro frequentemente analisado é o diâmetro do colo, já que o crescimento em diâmetro depende da atividade cambial e esta é estimulada pelos carboidratos resultantes da fotossíntese. Com isso pode-se dizer que o diâmetro do colo é um indicador direto e considerado adequado, já que depende diretamente da fotossíntese (PAIVA; GUIMARÃES; SOUZA, 2003).

A área foliar também pode ser utilizada para analisar a tolerância das plantas à sombra, pois ela se relaciona com a área fotossintetizante útil. Geralmente, sob condições de sombreamento, a planta aumenta sua área foliar, buscando aproveitar ao máximo a baixa intensidade luminosa. Isso também reflete na produção de matéria seca, outro parâmetro de análise, sendo que sua quantidade acumulada é reflexo da produção fotossintética e da quantidade de nutrientes absorvidos (PAIVA; GUIMARÃES; SOUZA, 2003).

Por fim, vale ressaltar que tanto a pata-de-vaca quanto a canafístula são espécies heliófilas, ou seja, são espécies que vivem bem em locais com maior incidência de luz solar (EMBRAPA, 2002, 2003).

3 METODOLOGIA

O trabalho foi realizado no viveiro da Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo, durante o período de maio a novembro de 2017. As sementes foram coletadas no município de São Luiz Gonzaga – RS, na área urbana. Para superação da dormência, foi seguida a metodologia proposta por Mori, Piña-Rodrigues e Freitas (2012), onde as sementes de pata-de-vaca foram imersas em água com temperatura inicial de 80°C, fora do aquecimento, por 10 minutos. Já as sementes de canafístula receberam o mesmo tratamento, porém com um tempo de 5 minutos.

Foram testados dois tipos de recipientes, sendo eles tubete (120 cm³) e saco plástico (600 cm³), os quais foram preenchidos com substrato florestal comercial. Em cada recipiente foram colocadas três sementes e estas cobertas com uma fina camada de substrato. Cerca de 45 dias após a semeadura foi efetuado o desbaste, deixando apenas a muda mais vigorosa por recipiente. O experimento foi irrigado duas vezes ao dia e conforme a necessidade.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com esquema fatorial 2x3 (recipientes x níveis de sombreamento), com 4 repetições, sendo que cada repetição foi composta por 10 mudas.

Os tratamentos consistiram em: (I) tubetes sem sombreamento, (II) tubetes a 30% de sombreamento, (III) tubetes a 50% de sombreamento, (IV) saco plástico sem sombreamento, (V) saco plástico a 30% de sombreamento e (VI) saco plástico a 50% de sombreamento.

As avaliações foram realizadas aos 30, 60 e 90 dias após a semeadura, sendo elas:

- Porcentagem de emergência, determinada aos 30 dias e no final do experimento pelo número de plantas emergidas;
- Altura de planta, medida aos 60 e 90 dias, utilizando uma régua graduada, expressa em cm/planta;
- Diâmetro do colo, medido aos 60 e 90 dias, através de paquímetro eletrônico, na altura do colo da planta, próximo ao substrato e expresso em mm;
- Comprimento de raiz, medido no final do experimento, quando foi retirado o substrato, lavado as raízes e posteriormente medidas com régua graduada;
- Matéria seca de parte aérea e raízes, onde as mesmas foram colocadas em estufa a 70°C até atingirem peso constante, sendo posteriormente pesadas.
- Por fim, foi calculada a razão entre a massa seca aérea e radicular, onde a massa seca aérea foi dividida pela massa seca radicular (SOUZA et al., 2017).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Além disso, foi realizada análise de regressão para os tratamentos quantitativos (porcentagens de sombreamento).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como as duas espécies foram avaliadas como experimentos diferentes, os resultados de cada uma foram apresentados em itens separados. A implantação do experimento ocorreu no dia 26 de maio de 2017 (Figura 3).

Figura 3 - Implantação do experimento.



Fonte: Autor.

A avaliação da germinação aconteceu no dia 26 de junho de 2017. A primeira avaliação foi feita nos dias 25 e 26 de agosto (60 dias), onde foi medida a altura e o diâmetro do colo das plantas.

A segunda avaliação ocorreu nos dias 24 e 25 de setembro, quando foram feitas as medições de altura, diâmetro de colo e comprimento de raiz. Depois disso as plantas foram secas em estufa a 70°C, para determinação da massa seca.

As análises estatísticas dos resultados foram realizadas no programa Sisvar, ao nível de 5% de significância.

4.1. PATA-DE-VACA

Durante a condução do experimento, a espécie pata-de-vaca foi fortemente atacada por algum agente externo, biótico ou abiótico, o qual não foi identificado (Figura 4). Isso acabou

comprometendo a segunda avaliação, tendo em vista que boa parte das plantas perderam todas suas folhas e acabaram morrendo.

Figura 4 - Espécie pata-de-vaca atacada por algum agente externo não identificado.



Fonte: Autor.

Sendo assim, optou-se por considerar apenas a primeira avaliação para essa espécie. As variáveis avaliadas estão descritas individualmente na sequência.

4.1.1. Emergência aos 30 dias

Não houve interação significativa entre as porcentagens de sombreamento e o tipo de recipiente para a emergência aos 30 dias ($P > 0,05$) (Tabela 1). Entre as porcentagens de sombreamento e o tipo de recipiente, a diferença também não foi significativa, sendo que o número médio de plântulas emergidas foi de 8,79. Isso representa, em termos práticos, uma emergência de 87,9%.

Isso pode ser explicado pelo fato de a luminosidade não interferir substancialmente na germinação dessa espécie. Guardadas as devidas proporções, a espécie se mostrou neutra, ou seja, indiferente a menor luminosidade, no quesito germinação (SARNO; SILVA; PASIN, 2010).

Tabela 1 – Anova para emergência aos 30 dias (pata-de-vaca).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	1,5833	0,7917	1,3900	0,2745
Recipiente	1	0,3750	0,3750	0,6590	0,4277
Sombreamento*Recipiente	2	1,7500	0,8750	1,5370	0,2420
Erro	18	10,2500	0,5694		
Total	23	13,9583			
CV (%)	8,58				

Fonte: Sisvar.

4.1.2 Altura

Para a variável altura não houve interação significativa entre o nível de sombreamento e o tipo de recipiente (Tabela 2). A porcentagem de sombreamento não apresentou diferença estatística, sendo que a média foi de 5,78 cm.

Tabela 2 – Anova para altura (pata-de-vaca).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	1,0436	0,5218	2,8390	0,0848
Recipiente	1	3,4580	3,4580	18,8140	0,0004
Sombreamento*Recipiente	2	0,0911	0,0456	0,2480	0,7831
Erro	18	3,3083	0,1838		
Total	23	7,9010			
CV (%)	7,42				

Fonte: Sisvar.

Esses resultados diferem dos relatados por Engel (1989), que encontrou valores altamente significativos, em análise regressão, para a altura de mudas nativas submetidas a níveis de sombreamento. Vale lembrar que a maioria dos trabalhos são realizados com um tempo maior de avaliação, o que pode ter influenciado neste, já que o tempo avaliado foi relativamente curto.

O tipo de recipiente, nesse caso, apresentou diferença estatística nos resultados. O saco plástico proporcionou um maior crescimento em altura das plântulas de pata-de-vaca, quando comparado ao tubete, possivelmente pelo fato de possibilitar maior volume de substrato e consequentemente maior armazenamento de água, o que impacta diretamente no desenvolvimento da planta (Tabela 3).

Dobner Júnior et al. (2013), ao analisar tubetes de diferentes volumes na produção de *Pinus taeda*, também encontraram resultados maiores em altura com tubetes de maior volume, o que corrobora com o encontrado nesse trabalho.

Tabela 3 - Teste de Tukey para altura (pata-de-vaca).

Recipiente	Média
Saco Plástico	6,16 a*
Tubete	5,40 b

*Médias não seguidas por mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Fonte: Sisvar.

4.1.3 Diâmetro do colo

Ao analisar o diâmetro do colo, não houve interação significativa entre a porcentagem de sombreamento e o tipo de recipiente ($P > 0,05$). Para o tipo de recipiente, não houve diferença estatística (Tabela 4), sendo que a média foi de 1,64 mm.

Tabela 4 – Anova para diâmetro do colo (pata-de-vaca).

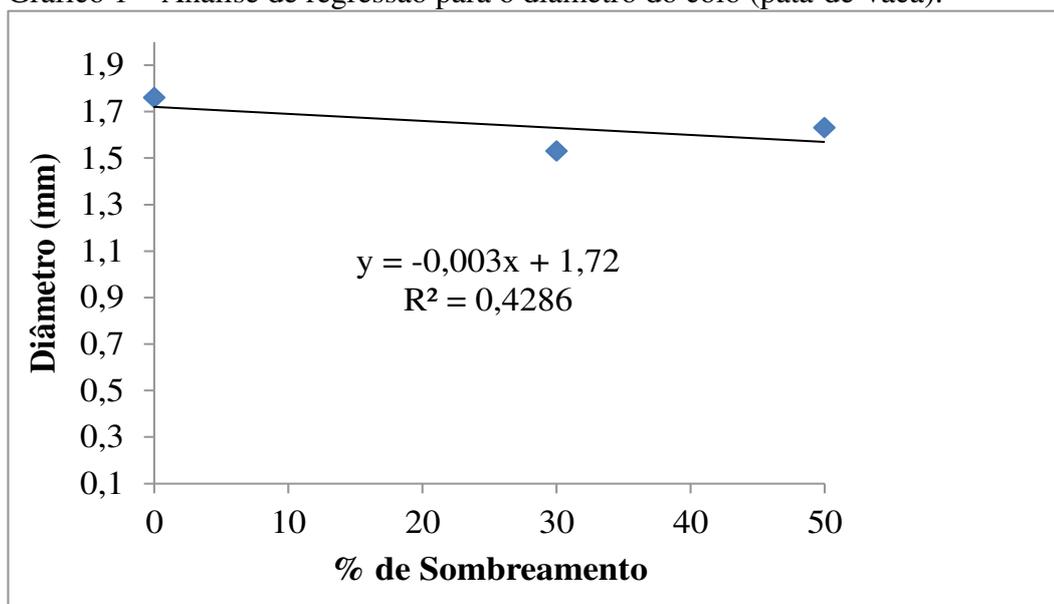
FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,2095	0,1047	11,5920	0,0006
Recipiente	1	0,0006	0,0006	0,0610	0,8077
Sombreamento*Recipiente	2	0,0248	0,0124	1,3750	0,2782
Erro	18	0,1626	0,0090		
Total	23	0,3975			
CV (%)	5,79				

Fonte: Sisvar.

Já para o nível de sombreamento, houve diferença estatística, sendo que as médias observadas foram de 1,76 mm para as mudas sem sombrite, 1,53 mm para as mudas com sombrite de 30% e 1,63 para as mudas com sombrite de 50% de sombreamento (Gráfico 1).

Esse resultado corrobora com o encontrado por Engel (1989) que, estudando níveis de sombreamento em espécies nativas, encontrou valores significativos ao realizar a análise de regressão. Além disso, o mesmo autor destaca que o diâmetro é mais suscetível à resposta devido ao sombreamento, influenciado pela fotossíntese corrente, do que a altura, a qual depende mais de carboidratos acumulados e do balanço entre fotossíntese líquida e respiração.

Gráfico 1 – Análise de regressão para o diâmetro do colo (pata-de-vaca).



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.2. CANAFÍSTULA

Diferente da pata-de-vaca, com a canafístula foi possível concluir todas as avaliações, tendo em vista que esta espécie não foi atacada por fatores que prejudicassem seu desenvolvimento.

4.2.1. Emergência aos 30 dias

Para a emergência aos 30 dias não foi observada interação significativa entre os níveis de sombreamento e os tipos de recipientes (Tabela 5). Os níveis de sombreamento também não apresentaram diferença significativa, sendo que a média foi de 8,79 plântulas emergidas. O que representa uma emergência de 87,9% das mudas.

Assim como a pata-de-vaca, a canafístula mostrou-se pouco influenciada em relação à luminosidade na germinação, podendo ser considerada neutra.

Tabela 5 - Anova para emergência aos 30 dias (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,5833	0,2917	0,2120	0,8109
Recipiente	1	7,0417	7,0417	5,1210	0,0362
Sombreamento*Recipiente	2	1,5833	0,7917	0,5760	0,5723
Erro	18	24,7500	1,3750		
Total	23	33,9583			
CV (%)	13,34				

Fonte: Sisvar.

O tipo de recipiente apresentou diferença significativa entre as médias (Tabela 6), onde o tubete proporcionou uma maior quantidade de plântulas emergidas, representando 93,3% de emergência. Já o saco plástico teve uma emergência de 82,5%.

Tabela 6 – Teste de Tukey para emergência aos 30 dias (Canafístula).

Recipiente	Média
Tubete	9,33 a*
Saco Plástico	8,25 b

*Médias não seguidas por mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Fonte: Sisvar.

4.2.2. Altura

Para a variável altura, na primeira avaliação, não foi observada interação significativa entre os fatores avaliados (Tabela 7). Para o tipo de recipiente e sombreamento as médias não apresentaram diferença significativa, sendo que a média final observada foi de 2,11 cm.

Tabela 7 – Anova para altura 1ª avaliação (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,0396	0,0198	0,1960	0,8234
Recipiente	1	0,0003	0,0003	0,0030	0,9595
Sombreamento*Recipiente	2	0,0663	0,0332	0,3290	0,7240
Erro	18	1,8146	0,1008		
Total	23	1,9207			
CV (%)	15,07				

Fonte: Sisvar.

Também não houve interação significativa entre o nível de sombreamento e o tipo de recipiente para a altura na segunda avaliação (Tabela 8). No que se refere ao nível de sombreamento e tipo de recipiente, as médias não apresentaram diferença significativa, sendo que a média geral observada foi de 3,01 cm.

Tabela 8 – Anova para altura 2ª avaliação (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,4737	0,2369	1,5880	0,2317
Recipiente	1	0,1014	0,1014	0,6800	0,4205
Sombreamento*Recipiente	2	0,6717	0,3359	2,2510	0,1341
Erro	18	2,6852	0,1492		
Total	23	3,9320			
CV (%)	12,83				

Fonte: Sisvar.

Esses resultados, tanto da primeira quanto da segunda avaliação, diferem dos encontrados por Brachtvogel e Malavasi (2010), que, analisando recipientes de diferentes volumes, verificaram um maior desenvolvimento em altura, de plantas de canafístula produzidas em saco plástico, com médias significativamente diferentes.

4.2.3. Diâmetro do colo

Na primeira avaliação do diâmetro do colo da espécie canafístula, não houve interação significativa entre os fatores avaliados (Tabela 9). Os níveis de sombreamento não apresentaram diferença significativa, mostrando uma média de 0,93 mm.

Tabela 9 – Anova para diâmetro do colo 1ª avaliação (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,0013	0,0007	0,0330	0,9675
Recipiente	1	0,1392	0,1392	7,0340	0,0162
Sombreamento*Recipiente	2	0,0025	0,0013	0,0630	0,9396
Erro	18	0,3563	0,0198		
Total	23	0,4993			
CV (%)	15,08				

Fonte: Sisvar.

Já as médias obtidas para o tipo de recipiente mostraram-se diferentes significativamente (Tabela 10), onde o tubete se mostrou melhor que o saco plástico.

Nicoloso et al. (2000) encontrou resultados diferentes em seu trabalho que avaliou recipientes e substratos na produção de mudas de cancorosa e grápia, onde o saco plástico proporcionou valores superiores para o diâmetro do caule. Esse autor inferiu, com isso, que essa variável depende parcialmente do volume do substrato.

Tabela 10 – Teste de Tukey para diâmetro do colo 1ª avaliação (canafístula).

Recipiente	Média
Tubete	1,01 a*
Saco Plástico	0,86 b

*Médias não seguidas por mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Fonte: Sisvar.

Na segunda avaliação também não houve interação significativa, sendo que a média para os níveis de sombreamento e tipo de recipiente foi de 1,20 mm, não havendo diferença significativa (Tabela 11).

Tabela 11 – Anova para diâmetro do colo 2ª avaliação (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,0253	0,0126	0,5840	0,5676
Recipiente	1	0,0084	0,0084	0,3900	0,5399
Sombreamento*Recipiente	2	0,0218	0,0109	0,5040	0,6124
Erro	18	0,3889	0,0216		
Total	23	0,4444			
CV (%)	12,23				

Fonte: Sisvar.

4.2.4. Comprimento de raiz

A variável comprimento de raiz não apresentou interação significativa entre o tipo de recipiente e o sombreamento (Tabela 12), sendo que a média apresentada entre os tratamentos também não diferiu significativamente, ficando em 14,69 cm.

Tabela 12 – Anova para comprimento de raiz (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	5,4672	2,7336	0,5010	0,6142
Recipiente	1	11,2203	11,2203	2,0560	0,1688
Sombreamento*Recipiente	2	4,7919	2,3960	0,4390	0,6514
Erro	18	98,2452	5,4581		
Total	23	119,7247			
CV (%)	15,91				

Fonte: Sisvar.

4.2.5. Massa Seca de parte aérea e raiz

Para a massa seca de parte aérea não houve, novamente interação significativa entre os fatores (Tabela 13). Para o tipo de recipiente, não houve diferença significativa, sendo a média observada de 0,61 g.

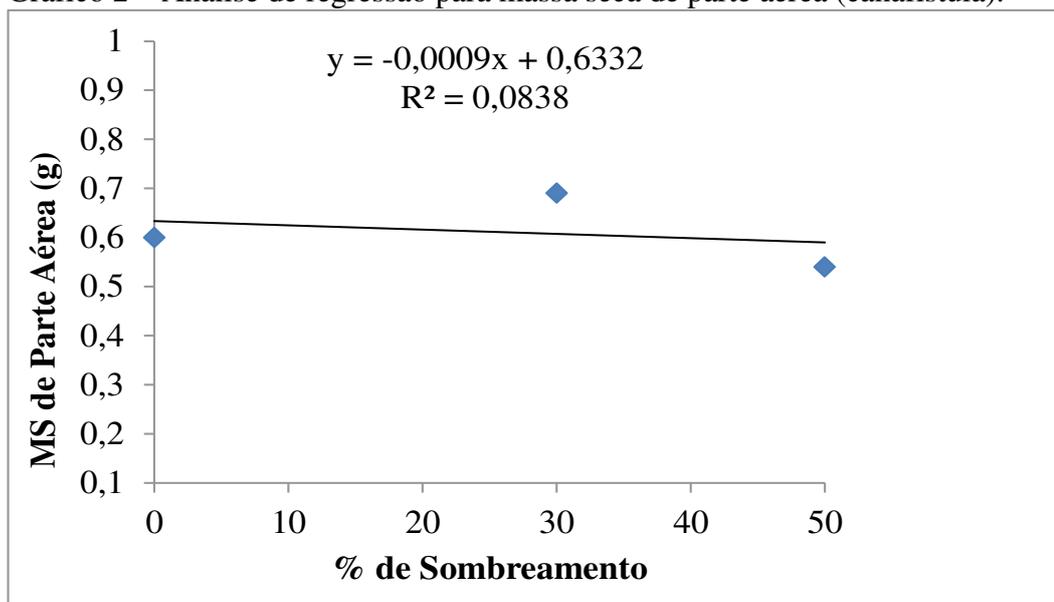
Tabela 13 – Anova para massa seca de parte aérea (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,0924	0,0462	4,9900	0,0189
Recipiente	1	0,0201	0,0201	2,1670	0,1583
Sombreamento*Recipiente	2	0,0582	0,0291	3,1430	0,0675
Erro	18	0,1667	0,0093		
Total	23	0,3375			
CV (%)	15,72				

Fonte: Sisvar.

Para os níveis de sombreamento, houve diferença significativa (Gráfico 2). Dutra, Massad e Santana (2012) destacaram, ao avaliar área foliar específica de mudas de copaíba, que uma das maneiras que a planta tem de aproveitar com maior eficiência a luminosidade disponível é aumentando sua área foliar. Esse fato se confirmou no nível de 30% de sombreamento, sendo que com 50% as plantas apresentaram quantidade de matéria seca um pouco menor.

Gráfico 2 – Análise de regressão para massa seca de parte aérea (canafístula).



Fonte: Elaborado pelo autor.

A variável massa seca de raiz não apresentou interação significativa entre o sombreamento e o tipo de recipiente (Tabela 14). Para o tipo de recipiente, não mostrando diferença significativa, a média ficou em 0,38 g.

Apesar de o saco plástico aparentemente parecer melhor para o desenvolvimento de raízes, já que tem um maior espaço e volume de substrato, as médias obtidas não se mostraram suficientes para garantir tal afirmação.

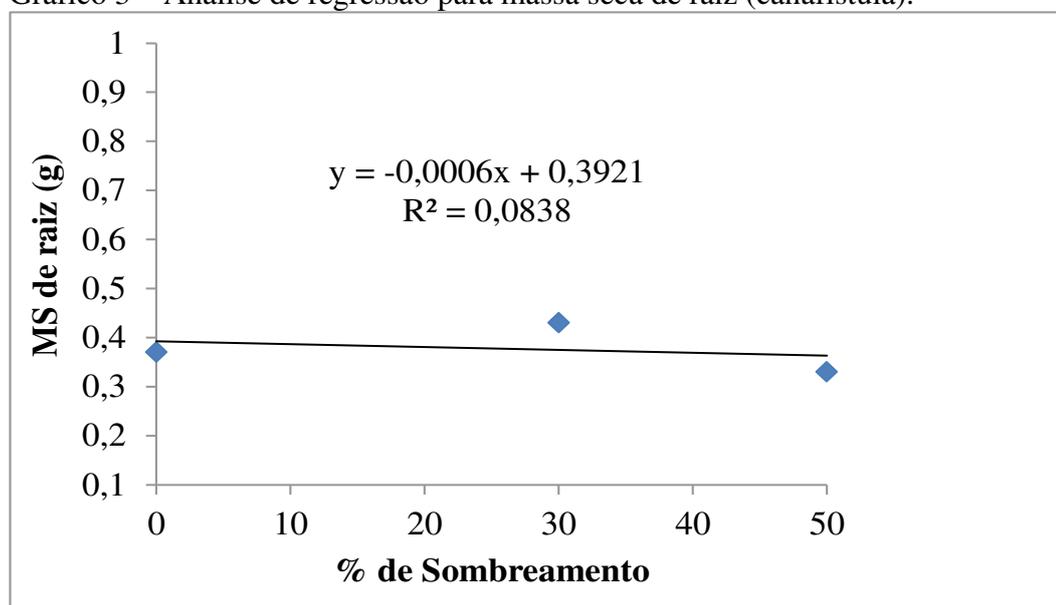
Tabela 14 – Anova para massa seca de raiz (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,0363	0,0181	4,4980	0,0260
Recipiente	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,9848
Sombreamento*Recipiente	2	0,0224	0,0112	2,7740	0,0891
Erro	18	0,0726	0,0040		
Total	23	0,1312			
CV (%)	16,91				

Fonte: Sisvar.

No que se refere ao nível de sombreamento, as médias mostraram diferença significativa (Gráfico 3).

Gráfico 3 – Análise de regressão para massa seca de raiz (canafístula).



Fonte: Elaborado pelo autor.

Como discutido anteriormente, as plantas tendem a aumentar a área foliar para aproveitar da melhor forma possível a luminosidade disponível. Com isso, mais fotoassimilados são direcionados para essas áreas, diminuindo assim o crescimento de raiz (ORTEGA et al., 2006), fato demonstrado no nível de 50% de sombreamento.

4.2.6. Razão entre parte aérea e raiz

Para expressar a qualidade da muda foi calculada a razão entre a parte aérea e a raiz das plantas, sendo que não houve interação significativa entre os níveis de sombreamento e o tipo de recipiente (Tabela 15). Para o nível de sombreamento, as médias não diferiram significativamente, sendo que a média geral foi de 0,93.

Tabela 15 - Anova para a razão entre parte aérea e raiz (canafístula).

FV	GL	SQ	QM	FC	Pr>Fc
Sombreamento	2	0,0012	0,0006	0,0220	0,9785
Recipiente	1	0,1629	0,1629	5,8110	0,0268
Sombreamento*Recipiente	2	0,0042	0,0021	0,0750	0,9277
Erro	18	0,5047	0,0280		
Total	23	0,6730			
CV (%)	10,21				

Fonte: Sisvar.

Para o tipo de recipiente, as médias apresentaram diferença significativa. De acordo com Reis et al. (2016), esse número deve se aproximar de 1 para que a muda apresente boa qualidade, apesar desse índice ser pouco usado. O mesmo autor não encontrou resultados significativos referentes aos níveis de sombreamento, analisando mudas de copaíba, o que condiz com o encontrado neste trabalho.

Como apresentado na Tabela 16, o tubete apresentou uma melhor razão entre as plantas de canafístula, o que representa um melhor equilíbrio, resultando em uma muda que tende a se sair melhor quando levada a campo.

Tabela 16 - Teste de Tukey para razão entre parte aérea e raiz (canafístula)

Recipiente	Média
Tubete	1,55 a*
Saco Plástico	1,72 b

*Médias não seguidas por mesma letra diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Fonte: Sisvar.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a espécie pata-de-vaca, a germinação aos 30 dias se mostrou indiferente aos tratamentos estudados. Já para a altura, o recipiente saco plástico proporcionou um crescimento maior em relação ao tubete.

Em relação ao diâmetro de colo, a pata-de-vaca mostrou-se com maior valor quando a produção foi à pleno sol. Com isso, é possível inferir que o produtor pode ter sucesso com suas mudas utilizando o saco plástico sem sombreamento.

A espécie canafístula teve o maior número de plantas emergidas quando produzida em tubete, sendo que o mesmo ocorreu para o diâmetro do colo e, ainda, para a razão entre parte aérea e raiz. As variáveis altura e comprimento de raiz se mostraram indiferentes ao tipo de recipiente e ao nível de sombreamento.

Entretanto, para a massa seca de parte aérea e massa seca de raiz, a condução sob sombreamento de 30% se mostrou mais favorável. Portanto, analisando esses resultados, a produção de mudas de canafístula, nesse experimento, foi melhor sucedida utilizando como recipiente o tubete e o nível de sombreamento de 30%.

Contudo, é sempre necessário estudar as condições do produtor e do local onde as mudas serão produzidas. Além disso, seria necessário realizar experimentos com outros níveis de sombreamento e, talvez, com recipientes de outros volumes.

Por fim, é interessante também a realização de experimentos que avaliem os efeitos desses tratamentos por um tempo maior, analisando o efeito dos mesmos quando as plantas vão a campo.

REFERÊNCIAS

- BRACHTVOGEL, Elizeu Luiz; MALAVASI, Ubirajara Contro. Volume do recipiente, adubação e sua forma de mistura ao substrato no crescimento inicial de *Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert em viveiro. **R. Árvore**, Viçosa-mg, v. 34, n. 2, p.223-232, 2010.
- CAMPOS, Moacir Alberto Assis; UCHIDA, Toshihiro. Influência do sombreamento no crescimento de mudas de três espécies amazônicas. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 37, n. 3, p.281-288, mar. 2002.
- CARON, B. O. et al. Relações fisiológicas em mudas de pata-de-vaca (*Bauhinia forficata* Link). **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v. 16, n. 2, p.196-201, 2014.
- CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Circular Técnica 64: Canafístula**. Colombo, Pr: Embrapa, 2002. 15 p.
- CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Circular Técnica 74: Pata-de-Vaca**. Colombo, Pr: Embrapa, 2003. 12 p.
- CARVALHO, Paulo Ernani Ramalho. **Influência da intensidade luminosa e do substrato no crescimento, no conteúdo de clorofila e na fotossíntese de *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart. Subsp. canjerana, *Calophyllum brasiliense* Camb. e *Centrolobium robustum* (Vell.) Mart. ex Benth., na fase juvenil**. 1996. 151 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Florestal, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.
- COSTA, Mauro Corrêa da et al. Substratos para produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Cuiabá, v. 35, n. 1, p.19-24, 2005.
- DOBNER JÚNIOR, Mário et al. Influência do volume do tubete e do método de plantio no crescimento de um povoamento de *Pinus taeda* aos nove anos de idade. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 41, n. 97, p.007-014, mar. 2013.
- DUTRA, Tiago Reis; MASSAD, Marília Dutra; SANTANA, Reynaldo Campos. Parâmetros fisiológicos de mudas de copaíba sob diferentes substratos e condições de sombreamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 7, p.1212-1218, jul. 2012.
- ENGEL, Vera Lex. **Influência do sombreamento sobre o crescimento de mudas de essências nativas, concentração de clorofila nas folhas e aspectos de anatomia**. 1989. 202 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Florestal, Esalq/usp, Piracicaba, 1989.
- FARIAS JÚNIOR, José A. et al. Crescimento inicial de mudas de turco sob diferentes tipos de recipientes e níveis de luminosidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 3, p.228-232, set. 2007.
- HOPPE, Juarez Martins et al. **Produção de sementes e mudas florestais**. 2. ed. Santa Maria: Programa de Pós-graduação em Engenharia Florestal, 2004. 388 p. (Série Cadernos Didáticos).

- JOSÉ, Anderson Cleiton; DAVIDE, Antônio Cláudio; OLIVEIRA, Sandro Longuinho de, Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 2, p.187-196, abr./jun. 2005.
- KRAMER, João Alberto; KRUPEK, Rogério Antonio. Caracterização florística e ecológica da arborização de praças públicas do município de Guarapuava, PR. **Revista Árvore**, Viçosa-mg, v. 36, n. 4, p.647-658, 2012.
- LIMA, Rosiane de Lourdes Silva de et al. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 30, n. 3, p.480-486, jun. 2006.
- LORENZI, Harri. **Árvores Brasileiras: Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil**. 5. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 384 p.
- MACEDO, Antônio Carlos de. **Produção de Mudas em Viveiros florestais espécies nativas**. São Paulo: Fundação Florestal, 1993. 18 p
- MORI, Edson Seizo; PIÑA-RODRIGUES, Fátima C. M.; FREITAS, Nobel Penteadado de. **Sementes florestais: Guia para germinação de 100 espécies nativas**. São Paulo: Instituto Refloresta, 2012. 159 p.
- MUNIZ, Marlove Fátima Brião; SILVA, Lorenzo Melo e; BLUME, Elena. Influência da assepsia e do substrato na qualidade de sementes e mudas de espécies florestais. **Revista Brasileira de Sementes**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p.140-146, 2007.
- NAKAZONO, Erika Matsuno et al. Crescimento inicial de *Euterpe edulis* Mart. em diferentes regimes de luz. **Revista Brasil. Bot.**, São Paulo, v. 24, n. 2, p.173-179, jun. 2001.
- NICOLOSO, Fernando Teixeira et al. Recipientes e substratos na produção de mudas de *Maytenus ilicifolia* e *Apuleia leiocarpa*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 6, p.987-992, 2000.
- OLIVEIRA FILHO, Ary T.. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica. **Departamento de Ciências Florestais: UFLA**, Lavras, v. 1, n. 1, p.64-72, 1994.
- ORTEGA, Adalgiza Robles et al. Avaliação do crescimento de mudas de *Psidium cattleianum* Sabine a diferentes níveis de sombreamento em viveiro. **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 3, p.300-308, set. 2006.
- PAIVA, Leandro Carlos; GUIMARÃES, Rubens José; SOUZA, Carlos Alberto Spaggiari. Influência de diferentes níveis de sombreamento sobre o crescimento de mudas de caféiro (*Coffea arabica* L.). **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 27, n. 1, p.134-140, fev. 2003.
- PEREIRA, Pedro Carlos et al. Tamanho de recipientes e tipos de substrato na qualidade de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 3, p.136-142, set. 2010.

- PEREZ, Sonia Cristina J.g. de A.; FANTI, Silmara C.; CASALI, Carlos A.. Limites de temperatura e estresse térmico na germinação de sementes de *Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert. **Revista Brasileira de Sementes**, São Carlos-sp, v. 20, n. 1, p.134-142, 1998.
- POZZA, Adélia Aziz Alexandre et al. Efeito do tipo de substrato e da presença de adubação suplementar sobre o crescimento vegetativo, nutrição mineral, custo de produção e intensidade de cercosporiose em mudas de cafeeiro formadas em tubetes. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 31, n. 3, p.685-692, jun. 2007.
- REIS, Simone Matias et al. Desenvolvimento inicial e qualidade de mudas de *Copaifera langsdorffii* Desf. sob diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 26, n. 1, p.11-20, 2016.
- SARNO, Ana Rita Ribeiro; SILVA, Thacilene da; PASIN, Liliana Auxiliadora Avelar Pereira. Análise da influência da luz na germinação de sementes. **Fepi**, Itajubá, v. 1, n. 1, p.1-4, 2010.
- SATO, Aida Sanae et al. Crescimento e sobrevivência de duas procedências de *Aspidosperma polyneuron* em plantios experimentais em Bauru, SP. **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 20, n. 1, p.23-32, jun. 2008.
- SCHORN, Lauri Amândio; FORMENTO, Silvio. **Silvicultura II: Produção de Mudanças Florestais**. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau, 2003. 55 p.
- SENEME, Adriana Martinelli et al. Germinação, qualidade sanitária e armazenamento de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*). **Revista Árvore**, Viçosa-mg, v. 36, n. 1, p.01-06, 2011.
- SILVA, Lillianne Gomes da et al. Efeito do tratamento químico na sanidade de sementes de espécies florestais. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 21, n. 3, p.473-478, 2011.
- SILVA, Romário Bezerra e et al. Germinação e vigor de plântulas de *Parkia platycephala* Benth. em diferentes substratos e temperaturas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 48, n. 1, p.142-150, mar. 2017.
- SOUZA, Cristiane Santos do Carmo Ribeiro de et al. Biomassa, crescimento e respostas ecofisiológicas de plantas jovens de *Bertholletia excelsa* Bonpl. submetidas a diferentes níveis de irradiância. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 2, p.557-569, 2017.
- SOUZA, Fabiana B. C. et al. Substratos e temperaturas na germinação de sementes de gonçalo-alves (*Astronium concinnum* Schott). **Revista Tropica: Ciências Agrárias e Biológicas**, Maranhão, v. 6, n. 3, p.76-86, 2012.
- VENTURIN, Nelson et al. Adubação mineral do angico-amarelo (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.). **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 34, n. 3, p.441-448, mar. 1999.
- VIANI, Ricardo Augusto Gorne; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Sobrevivência em viveiro de mudas de espécies nativas retiradas da regeneração natural de remanescente florestal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 8, p.1067-1075, ago. 2007.

VIEIRA, Ana Rita Rodrigues; FEISTAUER, Diogo; SILVA, Vanderley Porfírio da. Adaptação de espécies arbóreas nativas em um sistema agrossilvicultural, submetidas a extremos climáticos de geada na região de Florianópolis. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v. 27, n. 5, p.627-634, 2003.

YOUNG, Anthony. **Agroforestry for Soil Conservation**. 4. ed. Nairobi, Kenya: Cab International, 1990. 276 p.