



## GERMINAÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE *Lupinus albuscens* Hook. & Arn. EM DIFERENTES SUBSTRATOS

### GERMINATION AND INITIAL DEVELOPMENT OF *Lupinus albuscens* Hook. & Arn. SEEDLINGS IN DIFFERENT SUBSTRATES

Luciana Pinto Paim<sup>1</sup>, Eduarda Demari Avrella<sup>2</sup>, Monique Caumo<sup>3</sup>, Luciano da Silva Alves<sup>4</sup>, Claudimar Sidnei Fior<sup>5</sup>

#### RESUMO

O *Lupinus albuscens* é uma fabácea de ocorrência restrita ao estado do Rio Grande do Sul (RS), habitando solos de textura arenosa, especialmente, os atingidos pelo fenômeno de arenização. É uma espécie herbácea de hábito ereto, apresentando alta rusticidade, com sistema radicular profundo (até 150 cm) e associação simbiótica com bactérias fixadoras de nitrogênio. Desse modo, denota diversas potencialidades para a recomposição de áreas degradadas e recuperação da fertilidade de solos. No entanto, há uma carência de estudos sobre o uso adequado de substratos com características de qualidade e baixo custo, para a produção de mudas da espécie. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes composições de substratos na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Lupinus albuscens*, visando a produção de mudas para recuperação de áreas degradadas. As sementes foram coletadas no município de Alegrete/RS e após submetidas ao tratamento pré-germinativo de escarificação mecânica entre lixas nº120 por 40 segundos. A semeadura foi de três sementes por tubete, utilizando-se cinco composições de substratos (areia - T1, casca de arroz carbonizada - T2, fibra de coco -T3, casca de arroz carbonizada + fibra de coco - T4, areia + casca de arroz carbonizada + fibra de coco - T5) em proporções iguais. As variáveis analisadas foram: porcentagem de emergência e de formação de plântulas, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e tempo médio de formação de plântulas (TMP), durante 37 dias. Posteriormente, realizou-se avaliação do comprimento de parte aérea, diâmetro do colo e número de folhas, durante os 7, 14, 21 e 28 dias, após a formação das plântulas. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições de 30 sementes, totalizando 600 sementes. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e comparação de médias (teste DMS). Os resultados não demonstraram diferenças significativas entre os tratamentos, para as variáveis de porcentagem de emergência e de formação de plântulas, IVE, TME, TMP e comprimento de parte aérea de plântulas. Observou-se que o substrato composto por areia possibilitou o maior diâmetro do colo das plântulas. A característica número

<sup>1</sup>Doutoranda em Fitotecnia, Mestre em Fitotecnia e Bacharel em Engenharia Agrônoma – UFRGS

<sup>2</sup>Doutoranda em Fitotecnia, Mestre em Fitotecnia e Bacharel em Engenharia Florestal – UFRGS

<sup>3,4</sup>Mestranda em Fitotecnia e Bacharel em Engenharia Florestal – UFRGS

<sup>5</sup>Professor Doutor em Fitotecnia, Bacharel em Engenharia Agrônoma – UFRGS

de folhas apresentou valores superiores em plantas desenvolvidas nos tratamentos 1, 3 e 5, correspondente aos substratos areia, fibra de coco e a composição de areia + casca de arroz carbonizada + fibra de coco, respectivamente. Conclui-se que, a espécie de *Lupinus albus* Hook. & Arn. apresentou capacidade germinativa nos diferentes tipos de substratos avaliados. No entanto, as plântulas crescidas no substrato areia demonstraram maior diâmetro do colo, enquanto que, houve elevado número de folhas formadas nos tratamentos 1, 3 e 5.

Palavras-chave: espécie nativa, produção de mudas, recuperação de áreas degradadas.

### **ABSTRACT**

*Lupinus albus* is a fabaceae occurring in the state of Rio Grande do Sul (RS), inhabiting soils with a sandy texture, especially those affected by the sandstone phenomenon. It is a herbaceous species with an erect habit, with a high rusticity, with a deep root system (up to 150 cm) and a symbiotic association with nitrogen - fixing bacteria. In this way, it denotes several potentialities for the recomposition of degraded areas and recovery of soil fertility. However, there is a lack of studies on the proper use of substrates with characteristics of quality and low cost, for the production of seedlings of the species. The objective of this work was to evaluate the effects of different substrate compositions on germination and initial development of *Lupinus albus* seedlings, aiming the production of seedlings for the recovery of degraded areas. The seeds were collected in the city of Alegrete/RS and after the pre-germinative treatment of mechanical scarification between sands nº 120 for 40 seconds. Seeding was of three seeds per tube, using five substrate compositions (sand - T1, carbonized rice husk - T2, coconut fiber - T3, carbonized rice husk + coconut fiber - T4, sand + rice husk carbonized + coconut fiber - T5) in equal proportions. The variables analyzed were: emergence percentage and seedling formation, emergence speed index (IVE), mean time of emergence (TME) and mean time of seedling formation (TMP) for 37 days. Subsequently, evaluation of shoot length, neck diameter and number of leaves was carried out at 7, 14, 21 and 28 days after seedling formation. A completely randomized design with five treatments and four replicates of 30 seeds was used, totaling 600 seeds. Data were submitted to analysis of variance (ANOVA) and comparison of means (DMS test). The results did not show significant differences between the treatments, for the variables of emergence percentage and of seedling formation, IVE, TME, TMP and seedling shoot length. It was observed that the substrate composed of sand allowed the largest diameter of the seedlings' lap. The characteristic number of leaves presented higher values in plants developed in the treatments 1, 3 and 5, corresponding to the sand, coconut fiber and sand + charcoal + coconut fiber substrates, respectively. We conclude that the species of *Lupinus albus* Hook. & Arn. Presented germinative capacity in the different types of substrates evaluated. However, seedlings grown on the sand substrate showed a larger diameter of the colon, whereas, there was a high number of leaves formed in treatments 1, 3 and 5.

Keywords: native species, production of seedlings, recovery of degraded areas.

## INTRODUÇÃO

Na flora brasileira, a família Fabaceae apresenta 766 gêneros e dentre eles cabe destacar o *Lupinus*, sendo representado no estado do Rio Grande do Sul (RS) por treze espécies de ocorrência natural (Byng et al., 2016; Iganci & Miotto, 2015). Dentre essas espécies, ressalta-se *Lupinus albescens*, a qual ocorre unicamente no RS dentro do território brasileiro, abrangendo as regiões do Litoral, Campanha e Missões (Freitas et al., 2010). A espécie demonstra porte herbáceo de crescimento ereto e desenvolvimento em habitats com alta incidência solar, adaptabilidade a solos de textura arenosa, especialmente aqueles atingidos pelo fenômeno de arenização (Pinheiro & Miotto, 2001; Rovedder, 2007).

O *L. albescens* é uma planta que expressa um sistema radicular pivotante, com até 150 cm de profundidade, além disso, apresenta associação simbiótica com bactérias fixadoras de nitrogênio, em função da presença de nódulos ativos na raiz e próximo à coifa (Rovedder, 2007). Por essa razão, é uma espécie com características favoráveis para recomposição de áreas degradadas, podendo atuar na diminuição de processos erosivos em solos arenizados, além de se tratar de importante indicadora para a recuperação da fertilidade dos solos (Rovedder & Eltz, 2008; Pillar et al., 2009).

Uma das dificuldades enfrentadas na produção de mudas de espécies nativas é a falta de informações sobre substratos apropriados e de baixo custo, para o desenvolvimento de mudas de qualidade, uma vez que é importante o uso de substratos adequados na emergência e desenvolvimento inicial de plântulas para a formação de mudas de elevado padrão de qualidade.

Tonin & Perez (2006) afirmam que, o substrato é um dos fatores que tem alta influência na germinação das sementes e no desenvolvimento das plantas. O substrato é compreendido como o meio que proporciona condições adequadas à germinação e à formação do sistema radicular, fornecendo suporte estrutural à parte aérea das plantas e ainda, quantidades apropriadas de água, oxigênio e modulação de nutrientes (Wagner et al., 2006; Lima et al., 2010).

No teste de germinação, o substrato precisa demonstrar boa aeração, estrutura, textura, pH adequado e ainda facilidade na aquisição e transporte (Silva et

al., 2001). Além disso, é importante que apresente uniformidade em sua composição, porosidade, capacidade de retenção de água, capacidade de troca catiônica (CTC), isenção de pragas, de organismos patogênicos e de sementes de plantas daninhas (Cunha et al., 2005).

Segundo Gomes & Silva (2004), há uma variedade de substratos que podem ser utilizados para a produção de mudas e germinação de sementes, como exemplos, a vermiculita, areia lavada, composto orgânico, moinha de carvão, acícula de pinus, esterco, serragem, turfa, bagaço de cana, húmus, assim como, outros que o agricultor tenha em disponibilidade na propriedade. As informações científicas sobre o tema têm dado maior ênfase ao uso de mistura de componentes, as quais nem sempre favorecem o desenvolvimento e a sanidade das plantas (Schafer et al., 2015). De acordo com a espécie a ser estudada, necessita-se verificar qual a composição do substrato mais apropriada para a germinação das sementes e formação de mudas de qualidade.

Nesse contexto, há necessidade de estudos para um grande número de espécies vegetais, principalmente as nativas, abordando os processos germinativos e formação inicial de plantas. Dessa forma, em virtude das características promissoras da espécie *L. albescens*, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes composições de substratos na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas de *Lupinus albescens*, visando à produção de mudas para recuperação de áreas degradadas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Em dezembro de 2015, frutos em fase final de maturação foram coletados em torno de 40 plantas matrizes nos municípios de Alegrete/RS (29°39'56" S de latitude e 55°23'31" W de longitude; 29°39'29.83" S latitude e 55°24'02.40" W de longitude), os quais estavam a distância de 1,5 km entre si em linha reta, e em São Francisco de Assis/RS (29°35'02.65" S de latitude e 55°21'49.40" W de longitude). Após a coleta, os frutos foram conduzidos ao Laboratório de Biotecnologia do Departamento de Horticultura e Silvicultura (DHS), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre/RS, sendo submetidos ao processo de secagem

e término de deiscência sobre as bancadas do laboratório. As sementes foram isoladas dos frutos manualmente e organizadas em um único lote, permanecendo armazenadas em sacos de polietileno na temperatura de 25°C.

Antes da semeadura, as sementes foram submetidas ao tratamento pré-germinativo pelo método de escarificação mecânica entre lixas nº120, durante 40 segundos, consistindo em dois movimentos manuais de fricção por segundo sob o comprimento total da lixa, com pressão não superior ao peso da mão solta sobre o material. Em seguida, três sementes foram semeadas em cada tubete (volume 125 mm de altura e volume 55 cm<sup>3</sup>), utilizando as seguintes composições de substratos: (T1) areia; (T2) casca de arroz carbonizada; (T3) fibra de coco; (T4) casca de arroz carbonizada + fibra de coco (1:1) e (T5) areia + casca de arroz carbonizada + fibra de coco (1:1:1). Uma alíquota de cada mistura foi analisada separadamente no Laboratório de Substratos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS (Tabela 1).

Tabela 1. Propriedades físicas e químicas dos substratos, Porto Alegre/RS, 2017.

Propriedades físico-químicas	Areia	CAC	FC	CAC + FC (1:1)	Areia + CAC + FB (1:1:1)
pH (H <sub>2</sub> O)	5,37	7,17	5,39	6,02	6,02
CE (mS cm <sup>-1</sup> )	0,01	0,10	0,64	0,31	0,32
DU (kg m <sup>-3</sup> )	1663,67	367,00	346,70	293,57	722,32
DS (kg m <sup>-3</sup> )	1525,03	151,97	80,54	107,00	581,82
UA (%)	8,33	58,59	76,77	63,55	19,51
PT (%)	43,24	86,80	86,91	86,19	71,34
EA (%)	7,62	64,27	49,31	56,44	28,27
AFD (%)	25,34	9,99	16,06	14,38	28,31
AT (%)	3,63	1,25	3,50	1,39	2,28
AR (%)	6,65	11,29	18,04	13,99	12,48
CRA 10 (%)	35,62	22,53	37,60	29,75	43,07
CRA 50 (%)	10,28	12,54	21,54	15,37	14,76
CRA 100 (%)	6,65	11,29	18,04	13,99	12,48

CAC = casca de arroz carbonizada; FC = fibra de coco; pH = potencial hidrogeniônico, determinado em água 1:5 (v/v); CE = condutividade elétrica obtida em solução 1:5 (v/v); DU = densidade úmida; DS = densidade seca; UA = umidade atual; PT = porosidade total; EA = espaço de aeração; AFD = água facilmente disponível; AT = água tamponante; AR = água remanescente; CRA 10, 50 e 100 =

capacidade de retenção de água sob sucção de 10, 50 e 100 cm de coluna de água determinado em base volumétrica (v/v).

A adubação foi realizada em dose única na semeadura, por meio da incorporação de aproximadamente 3 g/L de fertilizante de liberação lenta em cada tratamento (Basacote Plus 9M – 16-8-12 + 2Mg + 5S + 0,4Fe + 0,02B + 0,02Zn + 0,05Cu + 0,06Mn + 0,015Mo). As bandejas com os tubetes foram mantidas em casa de vegetação, permanecendo sob temperatura ambiente e irrigação por micro aspersores, com frequência de quatro vezes ao dia.

As avaliações consistiram na contagem do número de emergência de plântulas e plântulas normais formadas, a cada 2 dias até o 37º dia, após à instalação do experimento. Posteriormente, realizou-se o desbaste das plântulas, deixando apenas uma por tubete, para a avaliação das variáveis de comprimento de parte aérea, diâmetro do colo e número de folhas, a cada sete dias até o 28º dia, após o desbaste das plântulas. O comprimento de parte aérea foi obtido por meio de uma régua milimetrada, o diâmetro do colo com um paquímetro digital e o número de folhas, sendo considerada uma folha completa, aquelas que apresentavam os cinco folíolos formados.

Ao final das avaliações do experimento, aproximadamente aos 68 dias, obtiveram-se as seguintes variáveis: porcentagem de emergência e de formação de plântulas, índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), tempo médio de formação de plântulas (TMP), comprimento de parte aérea (cm) e diâmetro do colo (mm). Os tratamentos foram dispostos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições de 30 sementes, totalizando 600 sementes. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Bartlett's, e após realizou-se a análise de variância (ANOVA) pelo *software* Costat 6.4.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise estatística dos dados não demonstrou diferenças significativas entre os tratamentos, para as variáveis de porcentagem de emergência e de formação de plântulas, índice de velocidade de emergência, tempo médio de emergência e tempo médio de formação de plântulas (Tabela 2). Provavelmente, os distintos materiais utilizados tenham favorecido a absorção de água e aeração de forma semelhante para as sementes de *L. albescens*, e as diferenças entre eles não tenham sido importantes a ponto de interferir na germinação e formação de plântulas. Segundo Alves et al. (2008), uma porosidade adequada permite o movimento de água e do ar no substrato, favorecendo a germinação. Outro fator importante para o aumento na taxa germinativa das sementes é a ausência de patógenos, os quais poderiam afetar negativamente a germinação e o estabelecimento de plântulas (Cavalcante, 2004). Do mesmo modo, a espécie nativa de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake não apresentou efeitos significativos entre os substratos analisados, para as características de emergência e índice de velocidade de emergência das plântulas (Martins et al., 2012).

Laviola et al. (2006) corroboram que, a germinação das sementes pode ocorrer em diferentes substratos, os quais propiciem uma suficiente reserva de água, para o desenvolvimento dos processos germinativos. As Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009) relacionam algumas características que podem ser levadas em consideração no momento da escolha do substrato, como o tamanho da semente, as exigências em relação à quantidade de água e luminosidade, e a facilidade que o mesmo oferece para a realização das contagens e avaliação das plântulas.

Tabela 2. Análise de variância referente aos dados de porcentagem de emergência (E) e de formação de plântulas (FP), índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME) e tempo médio de formação de plântulas (TMP) da espécie de *Lupinus albescens* sob diferentes substratos, Porto Alegre/RS, 2017.

Variáveis analisadas	Valor p	Média Geral	GL
E (%)	p = 0,1595 <sup>ns</sup>	24,67	19
FP (%)	p = 0,1595 <sup>ns</sup>	24,67	19
IVE	p = 0,0842 <sup>ns</sup>	0,64	19

TME (dias)	p = 0,5010 <sup>ns</sup>	13,26	19
TMP (dias)	p = 0,2379 <sup>ns</sup>	16,11	19

<sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade de erro; E (%) = porcentagem de emergência; FP (%) = porcentagem de formação de plântula; IVE = índice de velocidade de emergência; TME (dias) = tempo médio de emergência; TMP (dias) = tempo médio de formação de plântulas; GL = grau de liberdade do erro.

O comprimento de parte aérea é uma variável que contribui para a análise da qualidade de mudas, sendo uma característica de determinação simples e alta viabilidade, sobretudo, uma metodologia não destrutiva de plantas (Gomes et al., 2002). As plântulas de *L. albescens* não apresentaram diferenças significativas para o comprimento de parte aérea, dentre os substratos utilizados (Tabela 3). Conforme Alves et al. (2008), os substratos que propiciam o maior comprimento das plântulas, supostamente correspondem aos requisitos para uma emergência mais rápida e uniforme, assim como um crescimento inicial satisfatório. Por esse motivo, os substratos areia, casca de arroz carbonizada, fibra de coco e as composições formuladas apresentam propriedades físicas importantes para o desenvolvimento da espécie de *L. albescens*, tais como a densidade seca, porosidade total, espaço de aeração e água facilmente disponível.

À vista disso, na análise de substratos há diversas propriedades físicas primordiais para a sua caracterização. Schafer et al. (2015) citam que, a densidade seca é o principal parâmetro de avaliação em relação a densidade úmida, pois, está última apresenta grande variação conforme o teor de água do substrato. A característica denominada porosidade total condiciona-se a macro e microporos, sendo representada pelo espaço de aeração, água disponível (formada por água facilmente disponível e tamponante) e remanescente do substrato (De Boodt & Verdonck, 1972; Cattivello, 1991). Estes autores mencionam que o espaço de aeração é condicionado pelo espaço ocupado por macroporos, o qual corresponde à água liberada entre as tensões de 0 e 10 hPa da curva de retenção.

Um substrato ideal deve apresentar até 500 kgm<sup>-3</sup> de densidade seca, de 80 a 90% de porosidade total, 20 a 30% de espaço de aeração e 20 a 30% de água facilmente disponível (Bunt, 1973; De Boot & Verdonck, 1972; Kämpf, 2005;



Cadahia, 1998). Os substratos e as formulações utilizadas apresentaram valores de densidade seca e porosidade total próximos aos de referência, com exceção da areia. O espaço de aeração mostrou-se dentro do adequado, apenas para composição formulada de areia + casca de arroz carbonizada + fibra de coco (T5) e o teor de água facilmente disponível foi apropriado para a areia e a formulação do T5 (Tabela 1).

Em relação ao diâmetro do colo, Carneiro (1995) relata que quanto maior esta variável, melhor será o equilíbrio do crescimento de parte aérea das plantas. Além disso, dentro de uma mesma espécie, as plantas com maior diâmetro denotam superior sobrevivência no período posterior ao plantio a campo, pois desempenham elevada capacidade de formação e de crescimento de novas raízes (Souza et al., 2006). No presente trabalho, foi observado que o substrato composto por areia (T1) possibilitou o maior diâmetro do colo das plântulas de *L. albescens* (Tabela 3). Figliolia et al. (2003) afirmam que a areia é muito utilizada na comparação de diferentes substratos, apresentando uma baixa capacidade de retenção de umidade e nutrientes em relação aos substratos de composição orgânica. Possivelmente, a espécie nativa apresentou boa resposta ao substrato areia, em virtude de sua origem e adaptação a campos de solos com textura arenosa, principalmente aqueles impactados pelo fenômeno de arenização.

Para a característica número de folhas, foram verificados valores superiores em plantas desenvolvidas nos tratamentos 1, 3 e 5, correspondente aos substratos areia, fibra de coco e a mistura de areia + casca de arroz carbonizada + fibra de coco, respectivamente (Tabela 3). Supostamente, a formação do sistema foliar da espécie de *L. albescens* está relacionada a sua emissão de raízes, ocorrendo um suprimento nutricional e hídrico adequado para o desenvolvimento aéreo, o qual pode ter sido favorecido pelas propriedades físico-químicas dos substratos. Como por exemplo, o substrato areia (T1) evidenciou água facilmente disponível dentro da faixa adequada, com 25,34% e, ainda pH no valor de 5,37. Na fibra de coco (T3), a característica de porosidade total encontrou-se próximo ao ideal (86,91%) e o teor do pH foi de 5,39. O substrato formulado de três misturas (T5) apresentou apropriado espaço de aeração de 28,27% e água facilmente disponível de 28,31%

(Tabela 1). Propriedades físico-químicas que beneficiaram o desenvolvimento foliar das plantas, mesmo com o baixo valor do pH nos tratamentos 1 e 3, visto que a espécie é encontrada em áreas com solos arenosos de pH naturalmente mais baixo.

Tabela 3. Dados médios de comprimento de parte aérea (Comp. PA), diâmetro do colo (DC) e número de folhas da espécie de *Lupinus albus* entre os diferentes substratos, Porto Alegre/RS, 2017.

Trat.	Comp. PA (cm)	DC (mm)	Trat.	Número Folhas
T1	7,27 <sup>ns</sup>	3,25 a	T1	3,12 a
T2	6,89	2,62 b	T5	3,08 a
T3	7,30	2,80 b	T3	3,04 a
T4	6,72	2,72 b	T2	2,70 ab
T5	6,51	2,82 b	T4	2,55 b
CV (%)	6,37	5,42	CV (%)	10,15

<sup>ns</sup> não significativo a 5% de probabilidade de erro; Trat. = tratamentos; Comp. PA (cm) = comprimento de parte aérea; DC (mm) = diâmetro do colo; T1 = areia; T2 = casca de arroz carbonizada; T3 = fibra de coco; T4 = casca de arroz carbonizada + fibra de coco; T5 = areia + casca de arroz carbonizada + fibra de coco; CV = coeficiente de variação. Na coluna, médias seguidas de letras iguais minúsculas, não diferem entre si pelo teste DMS (5%).

De acordo com as Figuras 1A e 1B, as plântulas de *L. albus* apresentaram constante crescimento nos diferentes substratos utilizados, podendo ser analisado pelas características de comprimento de parte aérea e diâmetro do colo. Uma vez que, são variáveis fundamentais para a avaliação do potencial de sobrevivência e crescimento, após o processo de plantio (Souza et al., 2006). Além de que, o diâmetro do colo, isolado ou combinado com o comprimento da planta, é a variável mais importante para a avaliação da qualidade de mudas, pois favorecem o equilíbrio das plantas, principalmente no processo de rustificação das mesmas (Gomes & Paiva, 2011). Na prática, métodos fáceis e viáveis para uma rápida mensuração, não havendo necessidade de destruição das mudas.

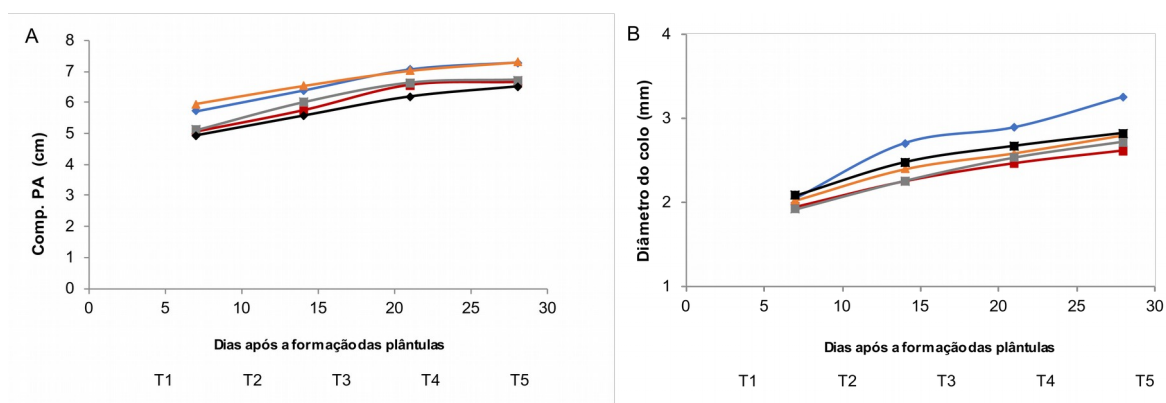


Figura 1. Medições de comprimento de parte aérea (A) e diâmetro do colo (B) da espécie de *Lupinus albus* aos 7, 14, 21 e 28 dias após a formação das plântulas, sob cinco tratamentos: T1 = areia; T2 = casca de arroz carbonizada; T3 = fibra de coco; T4 = casca de arroz carbonizada + fibra de coco; T5 = areia + casca de arroz carbonizada+ fibra de coco, Porto Alegre/RS, 2017.

Nesse contexto, um substrato adequado deve proporcionar uma capacidade de retenção de água suficientemente para permitir a germinação das sementes e, no seu estado saturado, necessita também conservar quantidades apropriadas de espaço poroso para o fornecimento de oxigênio, indispensável no processo germinativo (Smirdele & Miname, 2001). Bem como, agrupar características químicas que contribuam na disponibilidade de nutrientes, de tal maneira que satisfaçam as necessidades da planta (Cunha et al., 2006).

Em razão disso, a escolha do substrato é de fundamental importância para o desenvolvimento das plantas, beneficiando a formação do sistema radicular e a determinação do crescimento da parte aérea (Jabur & Martins, 2002). Ferreira et al. (2010) retificam que, um substrato com boa formação de plântulas aliado a facilidade no transplântio propiciará melhor produção de mudas e desenvolvimento inicial da planta. Além disto, a escolha dos materiais deve ser em função da sua disponibilidade, de suas características físicas e químicas, de seu peso e custo em conjunto com a sua formulação (Chaves, 2000).

Desse modo, a demanda por produção de mudas vem crescendo com o passar dos anos e aliado a isso a necessidade de estudos sobre diversos tipos de

substratos, especialmente, para a produção de mudas de espécies vegetais nativas. Como é o caso do *L. albescens*, uma planta com alta rusticidade e adaptação a locais de condições extremas, como campos de textura arenosa e áreas arenizadas, os quais apresentam baixos teores nutricionais, disponibilidade hídrica e valor de pH. Portanto, a espécie evidencia características promissoras para a recomposição de áreas degradadas e recuperação de fertilidade de solos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, a espécie de *Lupinus albescens* Hook. & Arn. apresentou capacidade germinativa nos diferentes tipos de substratos avaliados. No entanto, as plântulas crescidas no substrato areia demonstraram maior diâmetro do colo, enquanto que, houve elevado número de folhas formadas nos tratamentos 1, 3 e 5.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. U. et al. Substratos para testes de emergência de plântulas e vigor de sementes de *Erythrina velutina* Willd., Fabaceae. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n. 1, p. 69-72, 2008.

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento. Brasília. 2009. 399p.

BUNT, A. C. Some physical and chemical characteristics of loamless pot-plant substrates and their relation to plant growth. **Plant and Soil**, Dordrecht, n. 38, p. 1957-1965, 1973.

BYNG, J. W. et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 181, p. 1-20, 2016.

CADAHIA, C. **Fertirrigacion: cultivos hortícolas y ornamentales**. Madrid: Mundi-Prensa, 1998.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Editora UFPR/FUPEF, Curitiba, Brasil. 1995. 451p.

CAVALCANTE, J. A. M. **Avaliação de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento vegetativo do açazeiro (*Euterpe oleracea* Mart.) - Arecaceae**.

2004. 50p. Dissertação (Mestrado em Botânica Tropical) – Universidade Federal Rural da Amazônia e Museu Paraense Emílio Goeldi, Belém, 2004.

CATTIVELLO, C. Physical properties in commercial substrates and their relationships. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v. 294, p. 207-214, 1991.

CHAVES, J. C. M. **Normas de produção de mudas**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2000. 37p.

CUNHA, A. O. et al. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005.

CUNHA, A. M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, v. 30, n. 1, p. 207-214, 2006.

DE BOOT, M.; VERDONCK, O. The physical properties of the substrates in horticulture. **Acta Horticulture**, v. 26, p. 37-44, 1972.

FERREIRA, M. G. R. et al. Emergência e crescimento inicial de plântulas de biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill) (Annonaceae) em diferentes substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 31, n. 2, p. 373-380, 2010.

FIGLIOLIA, M. B.; OLIVEIRA, E. C.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. Análise de sementes. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. Sementes florestais tropicais. **ABRATES**, p. 137-174, 1993.

FREITAS, E. M. et al. Floristic diversity in areas of sandy soil grasslands in Southwestern Rio Grande do Sul, Brazil. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 8, p. 112-130, 2010.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. Viçosa: Editora UFV, 2011. 116p.

GOMES, J. M. et al. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002.

GOMES, M. J.; SILVA, A. R. **Os substratos e sua influência na qualidade de mudas**. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATO PARA PLANTAS. NUTRIÇÃO E ADUBAÇÃO DE PLANTAS CULTIVADAS EM SUBSTRATOS, Anais...Viçosa, 4., 2004, Viçosa.

IGANCI, J. R. V.; MIOTTO, S. T. S. **Lupinus** in **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Jardim Botânico do Rio de Janeiro, [2017]. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB29743>>. Acesso em: 13 Jul. 2017.

JABUR, M. A.; MARTINS, A. B. G. Influência de substratos na formação dos porta-enxertos: limoeiro cravo (*Citrus Limonia* Osbeck) e tangerineira cleópatra (*Citrus Reshni* Hort. ex Tanaka) em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 514-518, 2002.

KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. Guaíba: Agrolivros, 2005.

LAVIOLA, B. G. et al. Efeito de diferentes substratos na germinação e no desenvolvimento inicial de jiloeiro (*Solanum gilo* RADDI), cultivar verde claro. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 30, n. 3, p. 415-421, 2006.

LIMA, J. F. et al. Avaliação de diferentes substratos na qualidade fisiológica de sementes de melão de caroá [*Sicana odorifera* (Vell.) Naudim]. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 12, n. 2, p. 163-167, 2010.

MARTINS, C. C. et al. Posição da semente na semeadura e tipo de substrato sobre a emergência e crescimento de plântulas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 4, p. 845-852, 2012.

PILLAR, V. P. et al. (Ed.). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Publicação do Ministério do Meio Ambiente do Brasil. Rede Mata Atlântica de Sementes Florestais. Seropédica: UFRRJ, 2009. 403p.

PINHEIRO, M.; MIOTTO, S. T. S. **Flora ilustrada do Rio Grande do Sul. Legumonisae: Faboideae, gênero Lupinus L.** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001. 100p. (Boletim do Instituto de Biociências, n.60).

ROVEDDER, A. P. M. **Potencial do *Lupinus albescens* Hook. e Arn para recuperação de solos arenizados do Bioma Pampa**. 2007. 145p. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Solos) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS, 2007.

ROVEDDER, A. P. M.; ELTZ, F. L. F. Revegetação com plantas de cobertura em solos arenizados sob erosão eólica no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, p. 315-321, 2008.

TONIN, G. A.; PEREZ, S. C. J. G. A. Qualidade fisiológica de sementes de *Ocotea porosa* (Nees et Martius ex. Nees) após diferentes condições de armazenamento e semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 2, p. 26-33, 2006.

SCHAFER, G.; SOUZA, P. V. D.; FIOR, C. S. Um panorama das propriedades físicas e químicas de substratos utilizados em horticultura no sul do Brasil. **Ornamental Horticulture**, v. 21, n. 3, p. 299-306, 2015.

SILVA, R. P.; PEIXOTO, J. R.; JUNQUEIRA, N. T. V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de muda de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, p. 377-381, 2001.

SMIRDELE, O. S.; MINAME, K. Emergência e vigor de plântulas de goiabeira em diferentes substratos. **Revista Científica Rural**, v. 6, n. 1, p. 38-45, 2001.

SOUZA, C. A. M. et al. Desenvolvimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 3, p. 243-249, 2006.

WAGNER JÚNIOR, A. et al. Influência do substrato na germinação e desenvolvimento inicial de plantas de maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg). **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 4, 2006.