RECIPIENTES BIODEGRADÁVEIS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS À BASE DE ACÍCULAS DE *Araucaria angustifolia*

MAYARA DE OLIVEIRA ALVES BRANCO[1]; MARILIA LAZAROTTO[2]; GABRIEL VALIM CARDOSO[3]; ERNESTINO DE SOUZA GOMES GUARINO[4]; RAFAEL BELTRAME[5]

[1]*Universidade Federal de Pelotas-UFPel – alvesbrancomayara@gmail.com*
[2]*Universidade Federal de Pelotas-UFPel – marilia.lazarotto@ufpel.edu.br*
[3]*Universidade Federal de Pelotas-UFPel – gabriel.valim.cardoso@gmail.com*
[4]*Embrapa Clima Temperado - ernestino.guarino@embrapa.br*
[5]*Universidade Federal de Pelotas-UFPel – beltrame.rafael@yahoo.com.br*

1. INTRODUÇÃO

Diante do cenário atual de produção agrícola baseada na monocultura, que gera impactos ambientais significativos, os Sistemas Agroflorestais (SAF's), ou agroflorestas, surgem como uma alternativa mais adequada e sustentável de manejo do solo. Esses sistemas, que vêm sendo bastante utilizados na agricultura familiar (ARAÚJO et al., 2022), combinam plantas agrícolas e florestais, gerando benefícios econômicos, ecológicos e sociais.

A *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze é uma espécie florestal nativa da flora brasileira que tem um alto valor de mercado, tanto no setor madeireiro, como no setor alimentício, sendo uma das espécies prioritárias do SAF. Neste sistema, há acúmulo de resíduos como acícula e grimpas. Com isso, o reaproveitamento desses resíduos é importante para aumentar os benefícios ambientais, sociais e econômicos desta técnica (FRITZSONS et al.,2021;NUREK et al.,2019;AMORIM et al.,2021).

Salienta-se que na produção florestal, é importante que as mudas tenham qualidade e se adaptem bem ao transplante, sem necessidade de replantio. Para isso, são avaliados parâmetros como altura, diâmetro, massa seca e fresca, entre outros, que indicam a resistência das mudas (FREITAS et al.,2022). Além disso, o tipo de recipiente usado para plantar as mudas também influencia na eficiência e no custo do trabalho (SCHORN et al.,2019).

No Brasil, os sacos e tubetes plásticos são os recipientes mais usados para a produção florestal, mas eles têm desvantagens como perda de material e prejuízo ao desenvolvimento das raízes (VEIGA et al.,2019). Por isso, estão sendo desenvolvidos novos métodos com recipientes biodegradáveis, feitos de materiais naturais e renováveis, que se degradam no solo e interagem com as plantas (ZHANG et al.,2019).

Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o uso de recipientes biodegradáveis produzidos com acículas de araucária provenientes de SAF's na produção de mudas florestais.

2. METODOLOGIA

As acículas de araucária foram coletadas em áreas de plantio de SAF de pequenos produtores da região de Pelotas, que fazem parte de um projeto em cooperação entre UFPEL e Embrapa Clima Temperado. O papel utilizado foi obtido de caixas de papelão previamente selecionadas, sendo que cada lote produzido teve a mesma gramatura e foi cortado em dimensões de 3x3cm. A produção dos recipientes foi realizado no Laboratório de Celulose e Papel do

curso de Engenharia Industrial Madeireira, da Universidade Federal de Pelotas. As amostras obtidas foram levadas para ambiente protegido de produção de mudas na unidade da Embrapa Clima Temperado-Estação Experimental da Cascata.

O teor de umidade de cada material foi determinado levando-se cerca de 1g à estufa a 105°C por 24h. Os resultados foram de 10,96%, 12,64% e 11,07% para as acículas e de 9,41%, 9,29% e 9,20% para o papel. Em seguida, foram preparadas misturas de acículas e papel nas seguintes proporções: 25g/75g, 50g/50g, 75g/25g e 0g/100g. Cada mistura foi imersa em 4L de água e a consistência e o volume da polpa foram calculados conforme a norma ABNT NBR ISO 5269/1.

Para formar a polpa, as proporções de acícula/papel foram imersas em água por 30min, sendo as acículas mantidas em fervura neste período. A água para acículas foi aquecida a 10ºC por 1h, enquanto a do papel ficou em temperatura ambiente. Em seguida, as amostras foram homogeneizadas por 20min no liquidificador industrial. Usando um formador de folha convencional, foram produzidas três gramaturas (100g, 200g e 500g) de cada proporção, gerando 4 amostras para cada. Elas foram moldadas em cones manualmente e colocadas em uma câmara climatizada a 22,6 ºC e 40% de umidade.

Para cada um dos 12 tratamentos (4 proporções e 3 gramaturas) foram utilizadas 6 repetições, sendo dois recipientes por repetição. Dentro destes recipientes, foram semeadas 3 sementes de *Acacia mearnsii* (acácia negra) doadas pela empresa TANAGRO S.A. coletadas em Pomar de Sementes por Mudas (PSM) em 2018. Após 90 dias, as variáveis analisadas foram: Emergência (%) e altura da parte aérea (cm/plântula). As mudas foram produzidas em um ambiente telado com plástico, sem sombrite, sem controle de temperatura e com irrigação manual duas vezes ao dia. A distribuição dos tratamentos utilizadas no viveiro pode ser observada pela figura 1.

Figura 1-Distribuição dos tratamentosna casa de vegetação.

T6-1	T5-1	T4-1	T3-1	T2-1	T1-1	T9-1	T8-1	T7-1	T12-1	T11-1	T10-1
T6-2	T5-2	T4-2	T3-2	T2-2	T1-2	T9-2	T8-2	T7-2	T12-2	T11-2	T10-2
T6-3	T5-3	T4-3	T3-3	T2-3	T1-3	T9-3	T8-3	T7-3	T12-3	T11-3	T10-3
T6-4	T5-4	T4-4	T3-4	T2-4	T1-4	T9-4	T8-4	T7-4	T12-4	T11-4	T10-4
T6-5	T5-5	T4-5	T3-5	T2-5	T1-5	T9-5	T8-5	T7-5	T12-5	T11-5	T10-5
T6-6	T5-6	T4-6	T3-6	T2-6	T1-6	T9-6	T8-6	T7-6	T12-6	T11-6	T10-6

T0-1	T0-4	T0-7	T0-10	T0-13	T0-16
T0-2	T0-5	T0-8	T0-11	T0-14	T0-17
T0-3	T0-6	T0-9	T0-12	T0-15	T0-18

T0	Testemunhas - tubetes de polietileno	T7	75g de Acícula/ 25g de Papel- 100g
T1	25g de Acícula/ 75g de Papel- 100g	T8	75g de Acícula/ 25g de Papel- 200g
T2	25g de Acícula/ 75g de Papel- 200g	T9	75g de Acícula/ 25g de Papel- 500g
T3	25g de Acícula/ 75g de Papel- 500g	T10	100g de Papel- 100g
T4	50g de Acícula/ 50g de Papel- 100g	T11	100g de Papel- 200g
T5	50g de Acícula/ 50g de Papel- 200g	T12	100g de Papel- 500g
T6	50g de Acícula/ 50g de Papel- 500g		

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com 12 tratamentos. As médias por repetição foram submetidas à análise de variância (ANOVA) e analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gramatura de 200g foi a que apresentou os melhores resultados na emergência das mudas, nas proporções 25/75 e 50/50. Por outro lado, a

gramatura de 100g foi a que apresentou os piores resultados, nos nas proporções 25/75 e 75/25.

Tabela 1-Análise de variância da emergência e altura da parte aérea das mudas de *Acacia mearnsii*.

Proporção Acícula/papel	Emergência (%)			Altura (cm/plântula)		
	Gramatura (g)					
	100	200	500	100	200	500
25/75	16,6Cb	50,0Ba	50,0Ca	5,8Aa	3,87Bb	2,56ABb
50/50	50,0Bc	83,3Aa	66,7Bb	3,1Bb	4,14Aab	4,5Aa
75/25	16,63Cc	50,0Ba	33,3Db	2,3Cb	2,62Cab	4,05Aba
0/100	66,7Ab	83,3Aa	83,3Aa	3,0ABa	3,8ABa	2,4Ca

*Médias seguidas por mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Turkey a 5% de significância

As proporções de 75/25 (acícula/papel) resultaram em menores alturas da parte aérea, em 100g e 200g (2,3cm/plântula e 2,623cm/plântula). Já as proporções de 50/50 proporcionaram maior desenvolvimento na altura, como mostram nos recipientes de 200g e 500g (4,14cm/plântula e 4,53cm/plântula).

Comparando emergência da espécie, em estudo de Silva (2023) o crescimento médio das mudas de *Acacia mearnsii* variou entre 3,0 a 4,0cm em recipientes de mesmo volume, em condições controladas sob sombreamento. Paudel *et al.*(2022), destaca que as proporções de papel na produção de recipientes biodegradáveis aumenta a resistência deste material sem interverir na germinação das sementes e no crescimento das plântulas. Para Freitas *et al.*(2022), o fator principal que afeta a altura da plântula está relacionada com o volume do recipiente utilizado, além dos fatores de exposição no viveiro.

Jang *et al.*(2020) definiu que cultivos em recipientes a base de papel proporcionam uma altura da parte aérea maior do que em recipientes convencionais, corroborando com a avaliação feita por Fanola (2020), no qual também observou que os recipientes biodegradaveis proporcionaram melhores parâmetros quando comparados aos tubetes plásticos.

4. CONCLUSÕES

Recipientes de 200g de gramatura são mais adequados para a produção em casa de vegetação de acordo com os critérios analisados.

Cabe salientar, a importância neste estudo devido ao reaproveitamento de resíduos florestais em benefício do pequeno agricultor. Assim, este estudo encontra-se em andamento para outras avaliações.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, E.P.;PIMENTA, A.S.;SOUZA, E.C. Use of forest harvest residues: state of the art and opportunities. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 2, 10 p., 2021.

ARAÚJO,F.A.S.;ANDRADE,L.P.;MOLICA,R.J.R.;ANDRADE, H.M.L.S. Indicadores de sustentabilidade para sistemas agroflorestais: levantamento de metodologias e indicadores utilizados. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 60, n. (Esp), p. 1-16, 2022.

FANOLA, H.C.B.L. **Desempenho de plantas em povoamentos e qualidade de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e idades.** 2020. 87p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Programa de Pós-Graduação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

FREITAS,T.A.S.;OLIVEIRA,M.F.;SOUZA,L.S.;DIAS,C.N.;QUINTELA,M.P.Qualidades de mudas de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All. conduzidas sob diferentes volumes de recipientes. **Ciência Florestal,** Santa Maria, v. 32, n. 1, p. 19-42, 2022.

FRITZSONS,E.;MANTOVANI,L.E.;WREGE,M.S. A distribuição natural das florestas com Araucária nos estados do Sul e São Paulo: Localização, clima e relevo.In: **ARAUCÁRIA: PESQUISA E DESENVOLVIMENTO NO BRASIL.**Brasília, DF: Embrapa, 2021. cap.4, p.69-84.

JANG, D.C.;KWEON, Y.W.; KIM, S.H.; KIM, D.H.;KIM, J.K.;HEO, J.Y.;KIM, I.S.Responses of vegetable seedlings grown on cylindrical paperpots or plug trays to water stress.**Korean journal of Horticultural Science and Technology**, v. 38, n. 2, p. 158-168, 2020.

NUREK,T.;GENDEK,A.;ROMAN,K. Forest residues as a renewable source of energy: elemental composition and physical properties. **BioResources**, v. 14, n. 1, p. 6-20, 2019.

PAUDEL,B.; BASAK,J.K.;MADHAVI,B.G.K.;KIM, N.; LEE,G.;CHOI,G.;CHOI,Y.; KIM,H.T. Properties of paper-based biodegradable pots for growing seedling. **Horticulture, Environment and Biotechnology**, v. 63, n. X, p. 783-807, 2022.

SCHORN,L.A.;PANDINI,G.;BITTENCOURT,R.;FENILLI,T.A.B. Definição de idades ótimas para expedição de mudas de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) em função de sua qualidade e volume de recipients. **Biotemas**, v. 32, n. 4, p. 19-27, 2019.

SILVA,T.O.**Efeito do uso de diferentes práticas silviculturais e modelos de plantio misto de espécies arbóreas em área degradada no sul do Brasil.** 2023. 39 p. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) – Curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria Frederico Westphalen.

VEIGA,A.D.;LIMA,W.A.A.;FIALHO,J.F.;PEREIRA,A.V. Efeito de tipos de tubetes na produção de mudas de seringueira. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE HEVEICULTURA**, 6., Belo Horizonte, 2019, **Anais…**Vitória: CEDAGRO, 2019. 4 p.

ZHANG, X.;WANG, C.;CHEN, Y. Properties of selected biodegradable seedling plug-trays. **Scientia Horticulturae**, v. 249, p. 177-184, 2019.