

Germinação de sementes e sobrevivência das plântulas de *Tillandsia geminiflora* Brongn, em diferentes substratos

Ângela Cristina Oliveira Stringheta^{1*}, Derly José Henriques da Silva¹, Antônio Américo Cardoso¹, Luiz Eduardo Ferreira Fontes² e José Geraldo Barbosa¹

¹Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. ²Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, 36570-000, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência. e-mail: angelaco@ufv.br

RESUMO. Com a finalidade de avaliar a percentagem de germinação de *Tillandsia geminiflora* Brongn, as sementes foram distribuídas em substratos constituídos de: casca de arroz carbonizada (CAC), xaxim, serragem e tela tipo sombrite e fixadas pela pluma ou pela semente propriamente dita. O maior percentual germinativo (76%) foi obtido com sementes fixadas, pela pluma, na tela de sombrite. Para avaliar a sobrevivência, as plântulas foram transplantadas nos substratos: 1) CAC; 2) Xaxim; 3) Serragem; 4) *Salvinia auriculata* Aubl; 5) CAC (50%) + *Salvinia* (50%); 6) CAC (50%) + serragem (50%); 7) CAC (50%) + xaxim (50%); 8) *Salvinia* (50%) + serragem (50%); 9) *Salvinia* (50%) + xaxim (50%) e 10) Serragem (50%) + xaxim (50%). Os substratos 3 e 6 foram superiores com 78,5% e 62,5% de plântulas sobreviventes, respectivamente.

Palavras-chave: bromélias, plantas ornamentais, propagação.

ABSTRACT. Seed Germination and seedling survival of *Tillandsia geminiflora* Brongn in different substrates. In order to evaluate the germination percentage, *Tillandsia geminiflora* Brongn, seeds were sown in different materials: carbonized rice husks (CRH), dickosonia fern (*Dickosonia sellowiana* Hook), sawdust and black nylon screen (with 80% shading). They were fixed by the plume or the seed itself. The highest germination percentage (76%) was obtained by the plume-fixed seeds on black nylon screen. In order to evaluate their survival rate, the plantlets were distributed in the following substrates: 1) CRH; 2) dickosonia fern; 3) saw dust; 4) *Salvinia auriculata* Aubl; 5) CRH (50%) + *Salvinia* (50%); 6) CRH (50%) + sawdust (50%); 7) CRH (50%)+ dickosonia fern (50%); 8) *Salvinia* (50%) + sawdust (50%); 9) *Salvinia* (50%) + dickosonia fern (50%); 10) sawdust (50%)+ dickosonia fern (50%). Treatments 3 and 6 showed the highest plantlet survival rates, respectively 78.5% and 62.5%.

Key words: bromeliad, ornamental plant, propagation.

Introdução

Estima-se que a família Bromeliaceae possua quase três mil espécies, das quais 40% são encontradas no Brasil, e que seis gêneros de bromélias vivam, exclusivamente, no ecossistema da Floresta Atlântica. Essa é uma das razões pelas quais a Mata Atlântica brasileira é considerada um dos biomas de maior diversidade do mundo (Leme e Marigo, 1993).

As bromélias estão presentes em todo território brasileiro, desde a caatinga aos campos de altitude, passando pelos campos rupestres, Floresta Amazônica, restinga e, especialmente, na Mata Atlântica (Leme e Marigo, 1993).

Pertencendo à subfamília Tillandsioideae, a espécie *Tillandsia geminiflora* é perene, herbácea e com folhas em forma de rosetas que absorvem água e

nutrientes. São plantas epífitas, com caule do tipo rizoma e inflorescência do tipo escapo composto por brácteas coloridas. É uma espécie com crescimento lento.

Grandes quantidades dessas plantas são coletadas nas matas ou nas reservas florestais para serem comercializadas no mercado interno ou para exportação. A conscientização quanto à conservação da natureza e à produção comercial de bromélias pode amenizar essa situação (Andrade e Demattê, 1999).

A produção de bromélias em escala comercial é uma atividade rentável. A qualidade das plantas oriundas da produção comercial é superior à daquelas vindas do extrativismo criminoso. Além disso, os custos reduzidos colocam as plantas cultivadas em viveiros em grande vantagem no mercado (Melo, 1996).

As bromélias podem ser propagadas de forma

sexuada ou assexuada. O processo sexual envolve a formação de sementes, das quais podem ser obtidas grandes quantidades de plântulas (Rauh, 1979). Entretanto, a propagação sexuada de bromélias é demorada, pois apenas a maturação das sementes pode levar até um ano após a polinização, dependendo da espécie. Um dos aspectos observados no cultivo de *Tillandsia geminiflora* é que, apesar do grande número de sementes produzidas, as plântulas obtidas através de sementeira têm crescimento e desenvolvimento lentos.

Plantas epífitas, como as bromélias, exigem para o crescimento e desenvolvimento substratos de baixa densidade, alta permeabilidade e aeração. Muitas das espécies podem crescer fixadas em telas do tipo sombrite (Stringheta *et al.*, 2001).

A fibra de xaxim é um material tradicionalmente utilizado como substrato, no Brasil. O resíduo é proveniente da indústria de fabricação de vasos e é empregado no cultivo de plantas epífitas (Backes *et al.*, 1988). O xaxim é constituído por uma fibra esponjosa que envolve o tronco da samambaia arbórea *Dicksonia sellowiana* Hook. Por se tratar de uma espécie de crescimento lento, essa planta deve ser protegida e seu uso reprimido diante do risco de extinção. A exploração predatória dessa espécie levou a inclusão do xaxim na lista Oficial da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção conforme Portaria – nº 37/92, emitida pelo Ibama.

Assim, estudos sobre o crescimento e a propagação de espécies nativas tornam-se necessários, uma vez que as técnicas de produção dessas espécies são muito pouco conhecidas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação e a melhor forma de fixação das sementes e a sobrevivência (desenvolvimento inicial) de plântulas de *Tillandsia geminiflora* Brongn, em diferentes substratos.

Material e métodos

Estes experimentos foram desenvolvidos no Setor de Floricultura do Departamento de Fitotecnia, na Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. Foram feitos dois experimentos.

1° Para avaliação da germinação, as sementes foram colhidas logo após a abertura dos frutos, selecionadas e posteriormente distribuídas em bandejas contendo casca de arroz carbonizada ou pó de xaxim ou serragem, puros ou fixadas em tela tipo sombrite com 80% de luminosidade. A tela de sombrite foi presa em uma moldura de madeira de 20x30 cm.

Foram avaliadas duas formas de fixação das sementes à tela e ao substrato: 1) pela pluma e 2) pela semente propriamente dita. As sementes foram fixadas à tela utilizando-se uma fita adesiva e aos substratos utilizando-se uma pinça. As sementes foram dispostas

na tela de forma individual, com espaçamento de 2,5 x 4,0 cm entre elas. As bandejas contendo os substratos e a tela foram colocadas em ambiente protegido com 50% de luminosidade e irrigadas com pulverizador costal três vezes ao dia. Para a análise dos dados, os resultados de percentagem de germinação dos oito tratamentos oriundos da combinação de quatro substratos e duas formas de fixação das sementes na tela ou no substrato, em esquema fatorial 4x2, foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com 4 repetições e 50 sementes por parcela.

Avaliou-se a germinação (percentagem de plântulas normais) 30 dias após a sementeira considerando-se como germinada aquela que produziu plântula que apresentava as três primeiras folhas da roseta. Os resultados em percentagem foram submetidos à análise de variância e testados a 5% de probabilidade pelo teste de F. As médias foram comparadas pelo teste de Newman-Keuls ao mesmo nível de significância. Os resultados deste experimento foram utilizados na montagem do próximo.

2° Para a avaliação da percentagem de plântulas sobreviventes de *Tillandsia geminiflora*, as sementes foram colhidas logo após a abertura dos frutos, selecionadas e, posteriormente, distribuídas em tela tipo sombrite, sendo fixadas na tela pela pluma.

Após a germinação, as plântulas, com as três primeiras folhas da roseta foram selecionadas e transplantadas em diferentes substratos para avaliação do seu crescimento. Os substratos foram: 1) casca de arroz carbonizada; 2) Xaxim; 3) Serragem; 4) *Salvinia auriculata* Aubl.; 5) Casca de arroz carbonizada (50%) + *Salvinia* (50%); 6) Casca de arroz carbonizada (50%) + serragem (50%); 7) Casca de arroz carbonizada (50%) + xaxim (50%); 8) *Salvinia* (50%) + serragem (50%); 9) *Salvinia* (50%) + xaxim (50%) e 10) serragem (50%) + xaxim (50%).

O substrato com a *Salvinia* foi feito coletando-se as plantas e colocando-as para secar à sombra espalhadas em área cimentada, por 7 dias. Após a secagem, o material foi triturado manualmente.

Com a finalidade de caracterizar os substratos, foram realizadas análises químicas e físicas dos materiais simples e em mistura. As concentrações dos macronutrientes: P, K, Ca e S foram determinadas após prévia digestão nitro perclórica (Embrapa, 1997). As determinações de Ca e Mg foram efetuadas por absorção atômica; P e S por colorimetria e K por espectroscopia de chama. Os teores de N foram determinados pelo Método Kjeldahl e o C pelo Método Walkley- Black. Os resultados encontram-se na Tabela 1.

As bandejas com os substratos foram colocadas em ambiente protegido com 50% de luminosidade e 100% de umidade relativa e distribuídas em

delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições (36 plântulas/parcela). O teste Newman-Keuls a 5% de probabilidade foi utilizado na comparação das médias.

Foi aplicada, a cada 20 dias, fertilização foliar com produto comercial Bayfolan na dosagem 1ml/L (macronutrientes: N-90%; P₂O₅ 6%; K₂O- 5,0%; micronutrientes: Co -0,0005; Mo - 0,0005%; B - 0,02%; Cu -0,05%; Zn 0,05%; Fe - 0,1%).

Foram realizadas 17 avaliações da percentagem de plantas sobreviventes, em intervalos de 8 dias, durante 136 dias. Os resultados foram submetidos à análise de variância individual para cada época de avaliação e à análise conjunta envolvendo todas as épocas de avaliação, utilizando-se o teste F a 5% de probabilidade. Os resultados médios da percentagem de plantas sobreviventes nos substratos foram comparados pelo teste Newman-Keuls a 5% de probabilidade. Para épocas de avaliação, foram realizadas análises de regressão utilizando-se modelos polinomiais e raiz quadrada do modelo polinomial, avaliando-se os modelos linear, quadrático, cúbico, linear raiz, quadrático raiz e cúbico raiz. O modelo foi escolhido baseando-se na significância do efeito da regressão utilizando-se o teste F a 5% de probabilidade, no coeficiente de determinação e no fenômeno em estudo.

Resultados e discussão

Tabela 1. Características químicas e físicas dos substratos utilizados.

Tratamento	pH H ₂ O 1:25	CE dS/m	N dag/kg	P dag/kg	K dag/kg	Ca dag/kg
1) CAC 100%	6,37	0,069	2,60	0,065	0,26	0,53
2) Xaxim 100%	5,75	1,212	1,24	0,11	0,39	0,83
3) Serrag. 100%	5,65	0,153	0,24	0,02	0,05	0,39
4) Salv. 100%	6,78	0,784	0,91	0,34	0,47	0,70
5) CAC (50%) + Salv. (50%)	6,58	0,420	0,82	0,10	0,28	0,60
6) CAC (50%) + Serrag. (50%)	6,39	0,105	0,42	0,07	0,21	0,51
7) CAC (50%) + Xaxim (50%)	5,65	0,403	0,75	0,07	0,28	0,73
8) Salv. (50%) + Serrag. (50%)	6,54	0,478	0,56	0,12	0,26	0,52
9) Salv. (50%) + Xaxim (50%)	6,48	0,889	1,03	0,14	0,36	1,17
10) Serrag. (50%) + Xaxim (50%)	5,96	0,500	0,64	0,15	0,21	0,71
Tratamento	Mg dag/kg	S dag/kg	C Total dag/kg	Densidade partículas g/cm ³	Densidade aparente g/cm ³	Porosidade %
1) CAC 100%	0,050	1,27	38,52	1,87	0,23	88
2) Xaxim 100%	0,063	0,42	34,31	0,70	0,14	80
3) Serrag. 100%	0,021	0,03	45,93	1,70	0,20	88
4) Salv. 100%	0,136	0,34	15,27	1,10	0,15	86
5) CAC (50%) + Salv. (50%)	0,096	0,05	27,07	0,30	0,10	67
6) CAC (50%) + Serrag. (50%)	0,075	0,07	39,46	1,11	0,17	85
7) CAC (50%) + Xaxim (50%)	0,071	0,26	36,15	1,77	0,20	89
8) Salv. (50%) + Serrag. (50%)	0,081	0,26	27,49	1,48	0,17	89
9) Salv. (50%) + Xaxim (50%)	0,109	0,29	17,42	0,50	0,13	74
10) Serrag. (50%) + Xaxim (50%)	0,049	0,15	35,75	1,59	0,18	89
Média	48,25	8,75	3,00	3,50		

Tabela 2. Resultados médios da percentagem de germinação das sementes em duas formas de fixação em três substratos e em tela do tipo sombrite.

Formas de fixação	Substratos				Média
	Tela	Casca de Arroz	Pó de xaxim	Serragem	
Fixadas p/ semente	20,50 b A	1,50 a A	1,00 a A	0,50 a A	5,88
Fixadas p/ pluma	76,00 a A	16,00 a B	5,00 a B	6,50 a B	25,88

Para o primeiro experimento, foi observado efeito significativo ($p < 0,05$) dos substratos, das formas de fixação das sementes e da interação substratos *versus* formas de fixação das sementes na percentagem de germinação das sementes de *Tillandsia geminiflora*.

No desdobramento da interação verificou-se efeito significativo das formas de fixação das sementes na tela. Observou-se, também, efeito significativo dos substratos quando as sementes foram fixadas pela pluma. A maior percentagem de germinação (76%) foi obtida quando as sementes foram fixadas pela pluma na tela de nylon (Tabela 2).

A pluma, provavelmente, facilitou a absorção de água pelas sementes. Por outro lado, o arejamento, para a germinação das sementes, parece ser fator determinante, uma vez que com a tela tipo sombrite observou-se o melhor resultado.

No segundo experimento, na avaliação da sobrevivência das plântulas verificou-se, na análise de variância individual, que houve efeito significativo ($p < 0,05$) dos substratos sobre a percentagem de sobrevivência, em todas as datas de avaliações, exceto na primeira, aos 8 dias. Como resultado da análise conjunta envolvendo as 17 épocas de avaliação verificou-se efeito significativo ($p < 0,05$) dos substratos e das épocas de avaliação na percentagem de sobrevivência das plantas. A interação substratos *versus* épocas de avaliação não foi significativa (Tabela 3).

CV% = 66,10%; Médias seguidas pela mesma letra minúscula em cada coluna ou maiúscula em cada linha, não diferem significativamente entre si, pelos testes F e de Newman-Keuls a 5% de probabilidade, respectivamente.

Tabela 3. Resumo da análise de variância conjunta (Quadrados médios) dos resultados da percentagem de sobrevivência das plantas de *Tillandsia geminiflora* transplantadas para dez substratos, durante 18 avaliações feitas em 136 dias.

Fontes de Variação	G. L.	% de Sobrevivência	R ²
Substratos (Su)	9	25372,01**	
Datas de Avaliação (DA)	17	15465,94**	
Efeito linear	1	186326,80**	0,7087
Efeito quadrático	1	43388,66**	0,8737
Efeito cúbico	1	16372,94**	0,9359
Desvio	14	1202,33	
Efeito linear raiz	1	179847,60**	0,6985
Efeito quadrático raiz	1	20827,69**	0,8168
Efeito cúbico raiz	1	42130,02**	0,9078
Desvio	14	1436,76	
Su x EA	153	233,29 ns	
Resíduo	540	215,08	
C. V. %		29,40	

** e ns significativo a 1% e não significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Analisando-se as médias das datas de avaliação (Tabela 4), observou-se, para o substrato 3 (serragem 100%), 87,3% de sobrevivência das plantas, valor significativamente superior aos obtidos com os outros substratos. O substrato 6 (50% casca de arroz carbonizada + 50% serragem), com 74,8% de sobrevivência das plantas foi significativamente maior do que os outros valores médios de sobrevivência obtidos com os substratos, sendo, entretanto, inferior ao substrato 3. Os substratos 8 (50% salvínia + 50% serragem) e 10 (50% serragem + 50% xaxim) não diferiram significativamente entre

si pelo teste de Newman-Keuls, a 5% de probabilidade, sendo superiores aos demais substratos.

Esses resultados permitem observar que os substratos que continham serragem possibilitaram maior percentagem de sobrevivência das plantas, indicando que a serragem pode ser um bom material a ser utilizado, puro ou em mistura de substratos, para o transplântio e o desenvolvimento inicial de plantas dessa espécie. Os resultados podem estar associados às características químicas dos substratos (Tabela 1), uma vez que no tratamento 3 (serragem 100%) observaram-se menores valores de pH, N, P, K, Ca, Mg e S quando comparados aos demais tratamentos avaliados.

Os substratos 3 (serragem 100%) e 6 (50% casca de arroz carbonizada + 50% serragem) apresentaram, quando comparados aos demais tratamentos, baixa condutividade elétrica, baixos teores de N, P, K, Ca e elevados teores de matéria orgânica (Tabela 1). Os resultados obtidos neste experimento demonstram que a espécie estudada obteve maiores índices de sobrevivência em substratos com baixo teor de nutrientes.

Tabela 4. Resultados médios da % de sobrevivência das plantas de *Tillandsia geminiflora* transplantadas para dez substratos, durante 18 avaliações por um período de 136 dias

Substratos	Datas de Avaliação (dias após o transplântio)								
	0	8	16	24	32	40	48	56	64
1) CAC 100%	100	95,8	45,1	43,8	43,0	38,9	35,4	34,7	33,3
2) Xaxim 100%	100	90,3	33,3	27,8	27,8	23,6	22,9	22,2	22,2
3) Serrag. 100%	100	100	92,4	92,4	91,7	91,0	88,9	88,9	87,5
4) Salv. 100%	100	100	45,8	36,1	35,4	35,4	33,3	33,3	33,3b
5) CAC (50%) + Salv. (50%)	100	96,5	53,5	48,6	45,8	44,4	41,7	38,2	36,1
6) CAC (50%) + Serrag (50%)	100	100	83,3	78,5	77,8	77,8	75,7	75,0	75,0
7) CAC (50%) + Xaxim (50%)	100	100	59,7	51,4	45,8	42,4	35,4	34,0	34,0
8) Salv. (50%) + Serrag. (50%)	100	100	80,6	77,1	70,1	63,2	53,5	52,1	51,4
9) Salv.(50%)+ Xaxim (50%)	100	95,1	41,7	38,9	38,2	37,5	32,6	29,9	29,9
10) Serrag(50%)+ Xaxim (50%).	100	100	72,9	72,9	70,1	67,4	63,2	54,2	53,5
	100	97,8	60,8	56,7	55,0	52,2	48,3	46,2	45,6

Substratos	Datas de Avaliação (dias após o transplântio)									
	72	80	88	96	104	112	120	128	136	Média
1) CAC 100%	25,7	21,5	20,1c	19,4	17,4	16,7	14,6	14,6	11,1	35,1 d
2) Xaxim 100%	19,4	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	18,8	16,7	13,2	29,8 d
3) Serrag. 100%	86,8	84,7	84,7a	81,9	81,2	81,2	80,6	79,2	78,5	87,3 a
4) Salv. 100%	30,6	29,9	29,2	27,1	27,1	26,4	23,6	22,9	22,9	38,5 d
5) CAC (50%) + Salv. (50%)	33,3	33,3	29,9	27,8	25,0	25,0	23,6	22,9	20,8	41,6 d
6) CAC (50%) + Serrag (50%)	72,2	70,8	69,4	68,8	66,0	66,0	65,3	63,2	62,5	74,8 b
7) CAC (50%) + Xaxim (50%)	33,3	31,9	25,7	25,7	22,8	22,8	22,2	20,8	19,4	40,1 d
8) Salv. (50%) + Serrag. (50%)	50,0	44,4	43,0	42,4	42,4	41,7	37,5	36,8	33,3	56,6 c
9) Salv.(50%)+ Xaxim (50%)	29,9	29,2	29,2	29,2	27,8	26,4	26,4	24,3	22,2	38,2 d
10) Serrag(50%)+ Xaxim (50%).	51,4	45,8	44,4	41,7	38,9	38,2	35,4	35,4	35,4	56,9 c
	43,3	41,0	39,4	38,3	36,5	36,1	35,1	33,7	32,1	-

Em cada coluna, médias seguidas pela mesma letra minúscula não diferem significativamente entre si, pelo teste de Newman-Keuls, a 5% de probabilidade.

O xaxim, substrato preferido pela maioria dos produtores de orquídeas e bromélias, geralmente é utilizado na forma de fibras. Apesar de considerado excelente para o cultivo de bromélias, não foram obtidos, neste experimento, bons resultados com esse tipo de substrato, uma vez que o substrato 2 (100% xaxim) apresentou, estatisticamente, o menor valor de sobrevivência das plantas, 29,8%, não diferindo significativamente dos substratos 1, 4, 5, 7 e 9 (Tabela

4). Isso pode ter ocorrido em função do alto índice de condutividade elétrica apresentada por esse substrato (Tabela 1).

Segundo Schmitz *et al.* (1999), materiais como a casca de arroz carbonizada podem ser utilizados como substratos, pois apresentam baixa densidade, alta capacidade de aeração e alta porosidade. Uma única restrição seria com relação ao baixo teor de água disponível, o que contra indica o seu uso como

substrato único. Isso pode explicar o baixo índice de sobrevivência das plântulas no tratamento 1 (casca de arroz carbonizada 100%), com resultados muito ruins. Apenas em mistura com serragem (substrato 3) a casca de arroz possibilitou melhores resultados, enquanto para os outros casos os resultados obtidos foram muito baixos (substratos 5 e 7) (Tabela 4).

Como os dez tratamentos avaliados neste experimento apresentaram baixa densidade e alta porosidade total, não foi possível relacionar melhores resultados de sobrevivência com as características físicas dos substratos.

Por outro lado, os valores encontrados na avaliação da densidade dos substratos (Tabela 1) encontram-se dentro do intervalo recomendado por Kämpf (2000) que cita como adequados para a propagação em células e bandejas valores de densidade entre 100 e 300 kg/m³ para vasos de até 15 cm de altura.

O crescimento das plântulas foi considerado muito lento, não sendo observada diferença no tamanho entre a fase inicial e final do experimento, o que impossibilitou quantificar o ganho de peso de matéria fresca e seca das mesmas. Esses resultados estão de acordo com os encontrados por Demattê (2002) que, trabalhando de dezembro de 2000 a agosto de 2002 avaliando o crescimento de cinco espécies do gênero *Tillandsia*, em diferentes substratos, verificou que não houve diferenças significativas para as características de crescimento avaliadas, tais como: número de folhas, altura da parte aérea e diâmetro máximo de planta. Assim, o estudo da espécie *Tillandsia geminiflora* requer períodos de tempo muito longos para a obtenção de resultados sobre o crescimento e desenvolvimento das plantas.

Na análise de variância da regressão das datas de avaliação verificou-se efeito altamente significativo ($p < 0,01$) dos efeitos linear, quadrático, cúbico, linear raiz, quadrático raiz e cúbico raiz sobre a porcentagem de sobrevivência das plantas. Optou-se pelo modelo cúbico polinomial por apresentar significância estatística, maior R² e significado biológico. Considerando a média de todos os substratos, a porcentagem de sobrevivência decresceu rapidamente de 100% no início do experimento para 41,7% aos 64 dias após o transplântio, permanecendo praticamente constante até aos 136 dias, quando atingiu o valor médio estimado de 30,1% de sobrevivência (Figura 1).

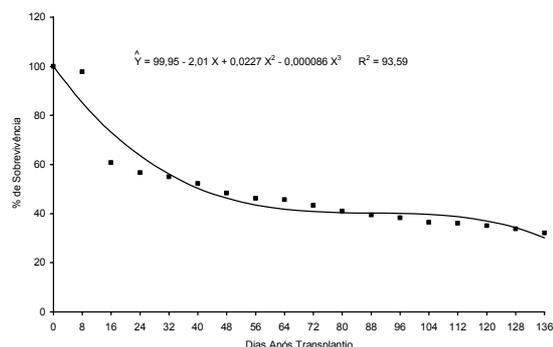


Figura 1. Efeito do número de dias após o transplântio (data de avaliação) sobre a porcentagem de sobrevivência das plantas de *Tillandsia geminiflora* em dez substratos.

Conclusão

A maior porcentagem de germinação (76%) foi obtida com sementes fixadas pela pluma na tela tipo sombrite.

A serragem (pura ou em mistura) foi o substrato que apresentou melhores resultados para a fase de crescimento inicial das plântulas (sobrevivência) de *Tillandsia geminiflora* Brongn. A maior porcentagem de sobrevivência (78,5%) foi observada com serragem pura como substrato.

O substrato xaxim foi pouco eficiente na fase de crescimento e desenvolvimento inicial da espécie estudada.

Referências

- ANDRADE, F.S.A.; DEMATTÊ, M. E. S. P. Estudo sobre produção e comercialização de Bromélias nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. *Rev. Bras. Hortic. Ornám.*, Campinas, v.5, n. 2, p. 97-110, 1999.
- BACKES, M. A. *et al.* Substratos para produção de plantas em viveiros. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6., 1988, Nova Prata. *Anais...* Nova Prata: Secretaria da Agricultura do Rio Grande do Sul, 1988. p. 665-676.
- DEMATTÊ, M. E. S. P. Substituição do xaxim em substratos para cultivo de *Tillandsia* spp. In: ENCONTRO NACIONAL DE SUBSTRATOS PARA CULTIVO DE PLANTAS, 3, 2002, Campinas. *Anais...* Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas. 2002. p.103.
- EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa em Solos. Manual de Métodos de Análises do Solo, Rio de Janeiro, 1997.
- KÄMPF, A. N. Substrato. In: KÄMPF, A. N. (Ed.). *Produção Comercial de Plantas Ornamentais*. Guaíba: Agropecuária, 2000. cap. 3, p. 45-72.
- LEME, E. M. C.; MARIGO, L. C. *Bromélias na natureza*. Rio de Janeiro: Marigo Comunicação Visual, 1993.
- MELO, T.B. As bromélias no paisagismo. *Bromélia*, Rio de Janeiro, v. 3, p. 3-7, 1996.

PARRA, J. R. P. Consumo e utilização de alimentos por insetos. In: PANIZZI, A. R. P. (Ed.). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo: Manole, 1991. cap. 3, p. 9-65.

RAUH, W. *Bromeliads for home, gardens and greenhouses*. London: Blandford, 1979.

SCHMITZ, J. A. K. *et al.* Características físicas de componentes de substratos de origem mineral e orgânica e suas misturas. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS, 1., 1999, Porto Alegre.

Resumos... Porto Alegre: UFRGS/Sebrae/Aflori, 1999. p. 27-28.

STRINGHETA, A. C. O. *et al.* Avaliação do crescimento e desenvolvimento de mudas de bromélias (*Tillandsia tenuifolia*) com segmentos de caule de diferentes comprimentos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FLORICULTURA E PLANTAS ORNAMENTAIS, 13., 2001, São Paulo, *Anais...* São Paulo: SBFPO, 2001. p.88.

Received on August 20, 2004.

Accepted on January 25, 2005.