

## EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DA CANAFÍSTULA EM DIFERENTES SUBSTRATOS E MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DE DORMÊNCIA<sup>1</sup>

TIAGO REIS DUTRA<sup>2\*</sup>, MARÍLIA DUTRA MASSAD<sup>2</sup>, MATEUS FELIPE QUINTINO SARMENTO<sup>2</sup>, JÉSSICA COSTA DE OLIVEIRA<sup>2</sup>

**RESUMO** - Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência de diferentes métodos de superação de dormência e tipos de substratos na emergência e crescimento inicial de plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.). O experimento foi conduzido em delineamento de blocos casualizados no esquema fatorial 5x4, sendo cinco substratos, Bioplant<sup>®</sup>; 75% Bioplant<sup>®</sup> + 25% bagaço de cana-de-açúcar (75B+25BC); 50% Bioplant<sup>®</sup> + 50% bagaço de cana-de-açúcar (50B+50BC); 25% Bioplant<sup>®</sup> + 75% bagaço de cana-de-açúcar (25B+75BC); bagaço de cana-de-açúcar (100%) e quatro métodos de superação de dormência (testemunha, escarificação mecânica com o uso de lixa, imersão em água quente e escarificação com ácido sulfúrico concentrado) com três repetições de 12 sementes. Avaliaram-se o índice de velocidade de emergência; tempo médio de emergência; percentagem de emergência aos 7, 14 e 28 dias após a semeadura; massa seca da parte aérea e massa seca de raiz. A imersão em água quente e a escarificação química com ácido sulfúrico (98%) são métodos eficientes para superação de dormência tegumentar em sementes de canafístula. Os substratos Bioplant<sup>®</sup> e 75B+25BC proporcionam crescimento inicial superior das plântulas.

**Palavras-chave:** *Peltophorum dubium* ((Spreng.) Taub.). Sementes florestais. Bioplant<sup>®</sup>. Bagaço de cana-de-açúcar.

## EMERGENCE AND EARLY GROWTH OF CANAFÍSTULA ON DIFFERENT SUBSTRATES AND METHODS OF DORMANCY BREAKING

**ABSTRACT** - The aim of this paper was to evaluate the influence of different methods of dormancy breaking and substrates in the emergence and early growth of seedlings canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). The experiment was conducted in a randomized block design in a factorial 5 x 4, with five substrates, Bioplant<sup>®</sup>; 75% Bioplant<sup>®</sup> + 25% bagasse from sugar cane (75B+25BC); 50% Bioplant<sup>®</sup> + 50% bagasse from sugar cane (50B+50BC); 25% Bioplant<sup>®</sup> + 75% bagasse from sugar cane (25B+75BC); bagasse from sugar cane (100%) and four methods of breaking dormancy (control, mechanical scarification using sandpaper, immersion in hot water and scarification with concentrated sulfuric acid) with three replications of 12 seeds. We evaluated the index of emergency speed; average time of emergency; emergence percentage at 7, 14 and 28 days after sowing, the dry mass of shoot and root dry mass. Immersion in hot water and chemical scarification with sulfuric acid (98%) are efficient methods to overcome seedcoat dormancy in seeds of canafístula. The substrates Bioplant<sup>®</sup> and 75B +25BC provide higher initial growth of seedlings.

**Keywords:** *Peltophorum dubium* ((Spreng.) Taub.). Forest seeds. Bioplant<sup>®</sup>. Bagasse from sugar cane.

\*Autor para correspondência.

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 31/05/2011; aceito em 12/02/2012.

<sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Fazenda Varginha, Km 02, Rodovia MG-404, Zona Rural, 39.560-000, Salinas - MG; tiagoreisdutra@gmail.com; mariliamassad@yahoo.com.br; mateusengflorestal@hotmail.com; jessicataiocosta2010@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.), espécie arbórea da família Leguminosae, sub-família Caesalpinioideae é também vulgarmente conhecida na Região Norte de Minas Gerais como “acari”. Sua madeira é utilizada na construção civil, marcenaria, carrocerias e dormentes, sendo enquadrada na categoria de espécie madeireira promissora (VIVIAN et al., 2010). Por ter crescimento rápido e ser heliófila a espécie é recomendada para reflorestamentos mistos de áreas degradadas, paisagismo em geral, arborização de parques, praças e rodovias (LORENZI, 2002).

Devido ao crescente interesse por espécies arbóreas nativas para formação de reflorestamentos comerciais ou com fins conservacionistas é de suma importância a produção de mudas com boas características morfológicas e menores custos.

Na produção de mudas florestais, a dormência é indesejável, visto que pode dificultar ou inviabilizar a emergência, sendo comum na maioria das espécies florestais. A dormência em sementes é também uma estratégia de sobrevivência, principalmente daquelas em estágio inicial da sucessão ecológica (PIÑA-RODRIGUES et al., 2007), como a canafístula.

Para a produção de mudas de canafístula é necessária a superação da dormência primária de suas sementes, ocasionada pela impermeabilidade do tegumento à água (dormência física). Segundo Oliveira e Medeiros Filho (2007) este tipo de dormência é o mais comum entre as espécies tropicais, sendo detectada com maior frequência entre as leguminosas. Métodos de escarificação mecânica e química como o uso de material abrasivo, seccionamento ou remoção do tegumento, imersão em água quente ou à temperatura ambiente, tratamento com ácido sulfúrico ou clorídrico, o uso de bases e sais podem ser utilizados para facilitar a emergência, simulando processos que ocorrem naturalmente no ambiente.

O tipo de substrato é um dos fatores externos mais relevantes no desenvolvimento das mudas em fase de viveiro, influenciando tanto a germinação das sementes quanto o crescimento das mudas favorecendo sua produção em curto período de tempo e a baixo custo.

A qualidade física do substrato é importante, por ser utilizado em um estágio de desenvolvimento em que a planta é pouco tolerante ao déficit hídrico. Assim, o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam respectivamente a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam a necessidade da planta (CUNHA et al., 2006). Fatores como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e grau de infestação de patógenos podem variar de um substrato para outro, interferindo no processo de emergência e desenvolvimento das mudas (SANTOS et al., 2005; MORAES et al., 2007). Como alternativa para dimi-

nuição de custos de produção muitos viveiristas utilizam substratos constituídos, principalmente, de resíduos orgânicos a partir da disponibilidade do material na região.

A utilização do bagaço de cana-de-açúcar como substrato para produção de mudas na região de Salinas-MG, constitui-se em uma alternativa econômica e de fácil disponibilidade, já que a cana de açúcar é matéria prima para o principal e o mais conhecido produto da região, a cachaça artesanal. Em geral, esse resíduo apresenta adequada composição química, capaz de propiciar um bom desenvolvimento às plantas (CUNHA et al., 2005), além da sua utilização contribuir com a diminuição do seu acúmulo no meio ambiente.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência de diferentes métodos de superação de dormência e tipos de substratos na emergência e crescimento inicial de plântulas de canafístula.

## MATERIAL E MÉTODOS

As sementes de canafístula (*Peltophorum dubium*) foram coletadas de sete matrizes localizadas no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – (IFNMG / *Campus* Salinas), município de Salinas-MG, em outubro de 2010. O campus está situado na região Norte de Minas Gerais (22°13'16" S e 54°48'2" O), a 452 m de altitude.

O experimento foi realizado durante os meses de novembro a dezembro de 2010 no Setor de Agricultura III do IFNMG – *Campus* Salinas, sendo conduzido sob condições de viveiro telado por 28 dias em delineamento de blocos casualizados, com três repetições de 12 sementes, no esquema fatorial 5 x 4, sendo avaliado cinco tipos de substratos e quatro métodos para superação de dormência.

Os substratos avaliados foram: Bioplant<sup>®</sup>; 75% Bioplant<sup>®</sup> + 25% bagaço de cana-de-açúcar (75B+25BC); 50% Bioplant<sup>®</sup> + 50% bagaço de cana-de-açúcar (50B+50BC); 25% Bioplant<sup>®</sup> + 75% bagaço de cana-de-açúcar (25B+75BC); bagaço de cana-de-açúcar (100%).

Para a caracterização química dos substratos uma amostra foi enviada ao Laboratório de Fertilidade do Solo da UFVJM para análises químicas. As características físicas de porosidade total, macroporosidade, microporosidade e capacidade máxima de retenção de água dos substratos, foram determinadas segundo Carvalho e Silva (1992), citados por Lopes et al. (2008) (Tabela 1).

As sementes foram submetidas aos seguintes métodos de superação de dormência: testemunha (sementes sem tratamento para superação de dormência); escarificação mecânica (Lixa): as sementes foram lixadas (lixa nº 60) superficialmente na região oposta ao eixo embrionário e imersas em água por 24

**Tabela 1.** Características químicas e físicas dos substratos utilizados na produção de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.).

Características <sup>(1)</sup>	Substrato <sup>(2)</sup>				
	Bioplant <sup>®</sup>	75B+25BC	50B+50BC	25B+75BC	Bagaço de cana-de-açúcar
pH, água	5,0	5,1	5,3	5,3	5,5
M.O, dag kg <sup>-1</sup>	20,5	7,7	7,3	7,3	6,3
P, mg dm <sup>-3</sup>	776,48	535,99	400,47	244,56	7,30
K, mg dm <sup>-3</sup>	1.410	843,6	630,8	486,4	60,8
Ca, cmol <sub>c</sub> d m <sup>-3</sup>	12,22	7,52	4,82	3,44	0,40
Mg, cmol <sub>c</sub> d m <sup>-3</sup>	4,72	3,34	2,92	2,28	0,24
Al, cmol <sub>c</sub> d m <sup>-3</sup>	0,17	0,17	0,13	0,15	0,17
H+Al, cmol <sub>c</sub> d m <sup>-3</sup>	8,1	5,80	3,70	4,20	1,50
t, cmol <sub>c</sub> d m <sup>-3</sup>	20,73	13,02	9,36	6,97	0,80
T, cmol <sub>c</sub> d m <sup>-3</sup>	28,66	13,19	9,49	7,12	0,97
SB, cmol <sub>c</sub> d m <sup>-3</sup>	20,56	18,82	13,06	11,17	2,30
m, %	1,0	1	1	2	18
V, %	72	69	72	62	35
Porosidade Total, %	62,57	61,58	54,21	44,48	25,38
Macroporosidade, %	19,57	22,48	23,13	21,31	12,77
Microporosidade, %	43,01	39,10	31,08	23,17	12,61
CMRA, mL 55 cm <sup>-3</sup>	23,65	21,50	17,10	12,74	6,93

<sup>(1)</sup> M.O. = matéria orgânica; t = capacidade efetiva de troca de cátions; T = capacidade de troca de cátions; SB = soma de bases; m = saturação por alumínio; V = saturação por bases; CMRA = Capacidade máxima de retenção de água. <sup>(2)</sup> B = % de Bioplant<sup>®</sup>; vermiculita; BC = % de bagaço de cana-de-açúcar.

horas à temperatura de 25 °C; imersão em água quente: as sementes foram imersas em água quente (95 °C) e deixadas em repouso fora do aquecimento por 24 horas à temperatura de 25 °C; escarificação química com ácido sulfúrico concentrado (98%): as sementes foram submersas em ácido sulfúrico concentrado por 15 minutos e, em seguida, lavadas em água corrente.

As sementes foram submetidas aos seguintes métodos de superação de dormência: testemunha (sementes sem tratamento para superação de dormência); escarificação mecânica (Lixa): as sementes foram lixadas (lixa nº 60) superficialmente na região oposta ao eixo embrionário e imersas em água por 24 horas à temperatura de 25 °C; imersão em água quente: as sementes foram imersas em água quente (95 °C) e deixadas em repouso fora do aquecimento por 24 horas à temperatura de 25 °C; escarificação química com ácido sulfúrico concentrado (98%): as sementes foram submersas em ácido sulfúrico concentrado por 15 minutos e, em seguida, lavadas em água corrente.

Após a realização dos tratamentos para supe-

ração de dormência, as sementes foram desinfestadas em solução de hipoclorito de sódio (2%) por 3 minutos. Posteriormente foram semeadas em tubetes com capacidade volumétrica de 55 cm<sup>3</sup> preenchidos com os diferentes tipos de substratos sendo mantidos sob irrigação por microaspersores bailarina com vazão de 85 L.h<sup>-1</sup>.

O número plântulas emergidas foi avaliado diariamente, sempre no mesmo horário, adotando-se como critério de emergência o aparecimento dos cotilédones sobre o substrato com o consequente surgimento do hipocótilo. Foram avaliados os seguintes parâmetros: Emergência - percentagem de sementes que emergiram aos 7, 14 e 28 dias após a semeadura; Índice de velocidade de emergência (IVE) – determinado de acordo com a fórmula apresentada por Maguire (1962); Tempo médio de emergência (TME) – de acordo com a fórmula citada por Laboriau (1983), com o resultado expresso em dias após a semeadura.

Todas as plantas, após realização das avaliações anteriores foram colhidas e separadas em parte aérea e sistema radicular. Em seguida foram lavadas

em água corrente e secas em estufa com circulação forçada de ar, a aproximadamente 65 °C, até massa constante, avaliando-se a massa seca da parte aérea (MSPA; g planta<sup>-1</sup>) e massa seca da raiz (MSR; g planta<sup>-1</sup>).

Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando o efeito dos principais fatores avaliados foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o software Statística 8.0 (STATSOFT, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da interação entre os métodos de superação de dormência e os tipos de substratos para nenhuma das características avaliadas, ocorrendo somente o efeito isolado desses fatores (Tabela 2).

O índice de velocidade de emergência (IVE); o tempo médio de emergência (TME); a percentagem de emergência aos 7, 14 e 28 dias após semeadura, além da produção de massa seca de parte aérea (MSPA) e de raiz (MSR) tiveram efeito significativo

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para o índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), percentagem de emergência (E), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca da raiz (MSR) de plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) aos 28 dias após semeadura.

FV	GL	Quadrado médio				
		IVE	TME	E 7	E14	E 28
Bloco	2	0,674 <sup>n.s</sup>	2,20 <sup>n.s</sup>	108,7 <sup>n.s</sup>	89,6 <sup>n.s</sup>	143,9 <sup>n.s</sup>
Substrato (S)	4	2,41 <sup>n.s</sup>	0,51 <sup>n.s</sup>	518,2*	162,8 <sup>n.s</sup>	363,6 <sup>n.s</sup>
Dormência (D)	3	588,3**	1041,5**	9808,5**	15553,8**	17425,3**
S x D	12	3,611 <sup>n.s</sup>	1,43 <sup>n.s</sup>	611,1 <sup>n.s</sup>	286,8 <sup>n.s</sup>	132,0 <sup>n.s</sup>
CV <sub>exp</sub> (%)		21,70	9,69	19,10	23,11	20,70
Resíduo	36					
	GL	MSPA	MSR			
Bloco	2	0,002 <sup>n.s</sup>	0,0003 <sup>n.s</sup>			
Substrato (S)	4	0,001**	0,0002**			
Dormência (D)	3	0,004**	0,0005**			
S x D	12	0,00006 <sup>n.s</sup>	0,00002 <sup>n.s</sup>			
CV <sub>exp</sub> (%)		25,86	27,84			
Resíduo	36					

\*\* significativo a 1%; \* significativo a 5%; n.s - não significativo a 5% de probabilidade; CV<sub>exp</sub>% = coeficiente de variação.

dos métodos para superação de dormência (Tabela 2). Nota-se que as sementes submetidas aos tratamentos de imersão em água quente e escarificação química com ácido sulfúrico (98%) apresentaram médias, em sua maioria, superiores à testemunha e escarificação com lixa (Tabela 3).

Para o IVE, foram verificados valores superiores para as sementes imersas em água quente e tratadas com ácido sulfúrico (Tabela 3). Essa informação é de grande importância, haja vista que maiores valores de IVE resultariam em menor exposição da semente às condições adversas do meio, como ataque de fungos e insetos, além da menor permanência das mesmas no viveiro. Resultado semelhante foi observado por Oliveira et al. (2003) avaliando diferentes métodos de superação de dormência para a mesma espécie em estudo; entretanto, os valores da

velocidade de emergência obtidos por esses autores são menores (2,90 e 3,63, respectivamente) aos observados no presente trabalho. A eficiência dos dois métodos em promover mais rápida emergência também foi observada em outras espécies como a *Leucaena leucocephala* (OLIVEIRA; MEDEIROS FILHO, 2007) e *Apeiba tibourbou* (PACHECO; MATOS, 2009).

Menores índices de velocidade de emergência foram detectados nas sementes sem tratamento pré-germinativo (Testemunha); consequentemente, os maiores TME (Tabela 3). Esses resultados confirmaram a ocorrência de dormência tegumentar nas sementes de canafístula, pois a porcentagem de emergência dessas sementes, ao final dos 28 dias, foi de apenas 22,4% (Tabela 3), valor 3,8 vezes menor que a média dos demais tratamentos.

Assim como o observado para os valores do IVE, os percentuais de emergência aos 7, 14 e 28 dias após a semeadura foram superiores para os tratamentos de imersão em água quente e escarificação química (Tabela 3). Esses resultados corroboram com os encontrados para a emergência de sementes de *Ananas ananassoides* (ANASTÁCIO; SANTANA, 2010) e *Mimosa caesalpiniiifolia* (PASSOS et al., 2007) adotando-se os tratamentos pré-germinativos água quente e ácido sulfúrico, respectivamente.

**Tabela 3.** Índice de velocidade de emergência (IVE), tempo médio de emergência (TME), percentagem de emergência (E), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca de raiz (MSR) de mudas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos.

Tratamentos	Variáveis						
	IVE	TME (dias)	E 7 (%)	E 14 (%)	E 28 (%)	MSPA (g planta <sup>-1</sup> )	MSR (g planta <sup>-1</sup> )
Testemunha	3,25 c	26,2 a	20,8 c	22,2 c	22,4 c	0,019 c	0,011 b
Escarificação (lixa)	10,23 b	11,1 b	56,7 b	57,2 b	61,7 b	0,047 b	0,020 a
Imersão em água quente	16,60 a	11,3 b	92,2 a	93,3 a	95,5 a	0,053 ab	0,021 a
Ácido sulfúrico (98%)	17,42 a	11,8 b	92,8 a	98,9 a	98,9 a	0,058 a	0,024 a

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

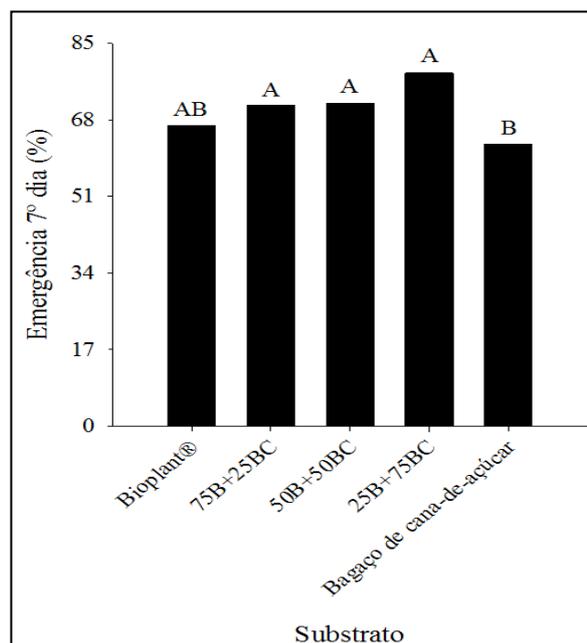
envolvimento das plântulas formadas por esses métodos pré-germinativos resultaram em maior tempo de produção de massa das mesmas.

Apesar dos resultados superiores promovidos pelos métodos de imersão em água quente e escarificadas quimicamente (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), nota-se que o uso da primeira técnica de tratamento das sementes da espécie proporciona vantagens em relação ao segundo. Dentre essas vantagens pode-se citar a facilidade de execução e o baixo custo do método. O uso do ácido sulfúrico apresenta riscos à saúde humana necessitando de maiores cuidados no seu manuseio, além de um local apropriado para seu descarte.

Os diferentes tipos de substratos influenciaram significativamente a percentagem de emergência no sétimo dia, além da produção de massa seca da parte aérea e do sistema radicular das mudas (Figura 1; Figura 2; Figura 3). Nota-se que para essas variáveis os substratos Bioplant<sup>®</sup> e 75B+25BC apresentaram-se superiores aos demais, sendo a utilização da mistura do substrato comercial com o bagaço de cana-de-açúcar na proporção de 4:1 uma prática tecnicamente e economicamente viável.

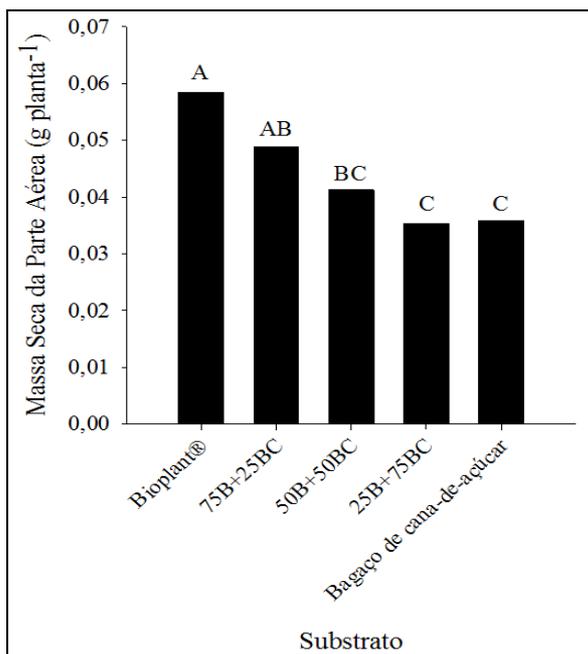
Notou-se que o percentual de emergência aos sete dias após a semeadura nos substratos 50B+50BC e 25B+75BC, assim como o Bioplant<sup>®</sup> e 75B+25BC apresentaram resultados superiores ao bagaço de cana-de-açúcar (Figura 1). Esses valores podem ser atribuídos às características físicas de porosidade e capacidade de retenção de água (Tabela 1). Apesar da menor percentagem inicial de emergência proporcionada pelo substrato bagaço de

maiores produções de MSPA e MSR das mudas de canafístula foram observadas nos tratamentos água quente e ácido sulfúrico; entretanto, para a última variável, o método escarificação mecânica com o uso de lixa também se mostrou superior à testemunha. Produção superior de massa seca do sistema radicular em mudas de *Caesalpinia ferrea* (COELHO et al., 2010) também foi notada com a técnica de escarificação mecânica na extremidade oposta ao hilo das sementes através do uso de lixa. A mais rápida emergência e, conseqüentemente, o de-

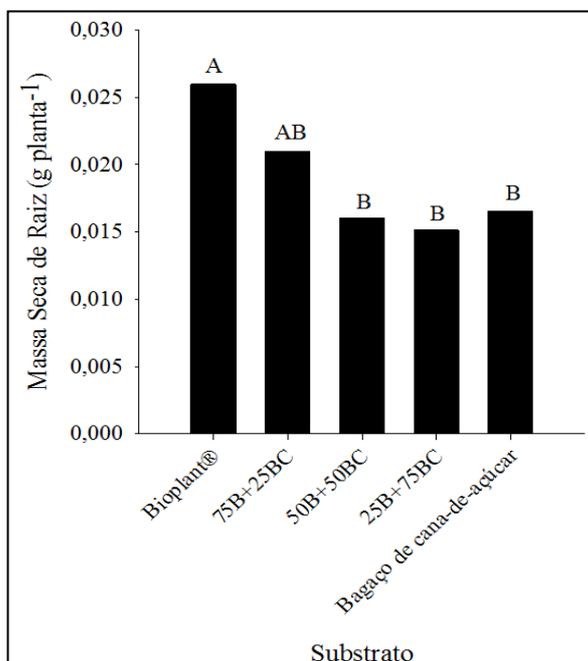


**Figura 1.** Percentagem de emergência de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) cultivadas em diferentes tipos de substratos. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. 75B+25BC (75% Bioplant<sup>®</sup> + 25% bagaço de cana-de-açúcar); 50B+50BC (50% Bioplant<sup>®</sup> + 50% bagaço de cana-de-açúcar); 25B+75BC (25% Bioplant<sup>®</sup> + 75% bagaço de cana-de-açúcar).

cana-de-açúcar, observa-se que nas demais avaliações (14 e 28 dias após semeadura) não houve efeito do tipo de substrato para essa variável (Tabela 2).



**Figura 2.** Massa seca da parte aérea de plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) cultivadas em diferentes tipos de substratos. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. 75B+25BC (75% Bioplant® + 25% bagaço de cana-de-açúcar); 50B+50BC (50% Bioplant® + 50% bagaço de cana-de-açúcar); 25B+75BC (25% Bioplant® + 75% bagaço de cana-de-açúcar).



**Figura 3.** Massa seca de raiz de plântulas de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.) cultivadas em diferentes tipos de substratos. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. 75B+25BC (75% Bioplant® + 25% bagaço de cana-de-açúcar); 50B+50BC (50% Bioplant® + 50% bagaço de cana-de-açúcar); 25B+75BC (25% Bioplant® + 75% bagaço de cana-de-açúcar).

Resultados positivos na emergência de sementes com o uso desse resíduo como substrato foram observados por Margatto e Royer (2009) para a espécie *Cariniana legalis*.

Analisando a Figura 2 e a Figura 3, nota-se que as plântulas crescidas nos substratos Bioplant® e 75B+25BC apresentaram maiores produções de MSPA (0,058 e 0,048 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente) e MSR (0,026 e 0,021 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente). Possivelmente, as características químicas superiores desses substratos (Tabela 1) podem não ter colaborado de forma expressiva com esses resultados, haja vista que ainda se trata de um período inicial de desenvolvimento das plântulas, onde as reservas das sementes contribuem de forma mais direta. Entretanto, a maior produção de massa nesses substratos pode ser atribuída aos elevados valores de CMRA que proporcionaram adequado suprimento de água para a emergência das sementes e posterior desenvolvimento das plântulas; já suas elevadas porosidades permitiram maior movimentação de água e ar em suas estruturas favorecendo a indução, a diferenciação e o crescimento de raízes. Uma maior produção de massa seca da parte aérea e sistema radicular em mudas de *Eucalyptus grandis* e *E. saligna* (FREITAS et al., 2006) e *Rollinia mucosa* (FERREIRA et al., 2010) também foi observada com o uso do bagaço de cana-de-açúcar e Bioplant®, respectivamente.

As plântulas de canafístula crescidas nos substratos 50B+50BC, 25B+75BC e bagaço de cana-de-açúcar (100%) apresentaram baixas produções de MSPA (0,041; 0,035 e 0,035 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente) e MSR (0,016; 0,015 e 0,016 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente) quando comparadas aos demais tratamentos (Figura 2; Figura 3), podendo esse comportamento estar atribuído às características físicas dos mesmos (Tabela 1). Nota-se que a mistura de percentuais mais elevados do bagaço de cana-de-açúcar ao substrato comercial e sua utilização total são classificados como de nível médio e baixo para produção de mudas florestais em recipientes do tipo tubetes, segundo Gonçalves e Poggiani (1996) citado por Alfenas et al. (2004). Resultado semelhante foi observado por Lima et al. (2006), no qual o substrato contendo bagaço de cana-de-açúcar propiciou a menor produção de MSPA e MSR das mudas de *Ricinus communis*.

## CONCLUSÕES

A imersão em água quente e a escarificação química com ácido sulfúrico (98%) são métodos eficientes para superação de dormência tegumentar em sementes de canafístula;

O crescimento inicial das plântulas é superior ao se utilizar os substratos Bioplant® e 75B+25BC, os quais proporcionam maior produção de massa seca de parte aérea e sistema radicular.

## REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A. C. et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 442 p.
- ANASTÁCIO, M. R.; SANTANA, D. G. Características germinativas de sementes de *Ananas ananassoides* (Baker) L. B. Sm. (Bromeliaceae). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 195-200, 2010.
- COELHO, M. F. B. et al. Superação da dormência tegumentar em sementes de *Caesalpinia ferrea* Mart ex Tul. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 74-79, 2010.
- CUNHA, A. M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 3, n. 2, p. 207-214, 2006.
- 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**, Viçosa, MG, v. 29, n. 4, p. 507-516, 2005.
- 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**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 373-380, 2010.
- FREITAS, T. A. S. et al. Mudas de eucalipto produzidas a partir de miniestacas em diferentes recipientes e substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p. 519-528, 2006.
- LABORIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington: Organização dos Estados Americanos, 1983. 171 p.
- LIMA, R. L. S. et al. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 480-486, 2006.
- LOPES, J. L. W. et al. Atributos químicos e físicos de dois substratos para produção de mudas de eucalipto. **Revista Cerne**, Lavras, v. 14, n. 4, p. 358-367, 2008.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v. 1, 368 p.
- MAGUIRE, J. B. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.
- MARGATTO, A. K. R.; ROYER, M. R. Germinação da semente e desenvolvimento inicial de *Cariniana legalis* (Mart.) Kuntze (Lecythidaceae) submetida a diferentes substratos. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, Maringá, v. 2, n. 2, p. 101-113, 2009.
- MORAES, L. A. C. et al. Indução de brotação apical em mudas provenientes de sementes e do enraizamento de estacas de mangostãozeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, n. 1, p. 665-669, 2007.
- OLIVEIRA, A. B.; MEDEIROS FILHO, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 4, p. 268-274, 2007.
- OLIVEIRA, L. M.; DAVIDE, A. C.; CARVALHO, M. L. M. Avaliação de métodos para quebra da dormência e para a desinfestação de sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 27, n. 5, p. 597-603, 2003.
- PACHECO, M. V.; MATOS, V. P. Método para superação de dormência tegumentar em sementes de *Apeiba tibourbou* Aubl. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 1, p. 62-66, 2009.
- PASSOS, M. A.; TAVARES, K. M. P.; ALVES, A. R. Germinação de sementes de sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 2, n. 1, p. 51-56, 2007.
- PIÑA-RODRIGUES, F. C. M. et al. **Parâmetros técnicos para produção de sementes florestais**. Seropédica: EDUR, 2007. 188 p.
- SANTOS, C. E.; ROBERTO, S. R.; MARTINS, A. B. G. Propagação do biribá (*Rollinia mucosa*) e sua utilização como porta-enxerto de pinha (*Annona squamosa*). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 3, p. 433-436, 2005.
- STATSOFT. Inc. (2007). STATISTICA (Data analysis software system). Version 8.0. www.statsoft.com
- VIVIAN, M. A. et al. Propriedades físico-mecânicas da madeira de canafístula aos 10 anos de idade. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 5, p. 1097-1102, 2010.