

Efeitos de substratos, luz e temperatura na germinação de sementes da espécie *Buchenavia tomentosa* Eichler (merindiba) em condições de laboratório.

Maria Inês Ramos Azevedo⁽¹⁾;
Haroldo Nogueira de Paiva⁽²⁾;
José Mauro Gomes⁽³⁾.

(1) Engenheira Florestal, D.S. em Ciência Florestal/Silvicultura, SEAGRO – TO; LAMAM/LBA - UFT. E-mail: inesramosaz@gmail.com. (2) Engenheiro Florestal, D.S. Professor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: hnpaiva@ufv.br. (3) Engenheiro Florestal, D.S. Professor do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Viçosa. E-mail: jmgomes@ufv.br.

Resumo: O presente estudo foi dividido em três etapas nos quais foram utilizadas sementes de *Buchenavia tomentosa*. Na primeira, etapa determinou-se o teor de umidade inicial das sementes destas espécies. Para tanto, adotou-se as recomendações estabelecidas no RAS (Regras para Análise de Sementes). Na segunda etapa, avaliou-se o efeito de diferentes substratos, luz e temperatura na determinação da viabilidade das sementes por meio do percentual de germinação e do índice de velocidade de germinação (IVG). Na última fase, determinou-se a viabilidade das sementes duras que após 30 dias do início do teste de germinação encontravam-se no mesmo estado de dureza, sem que tenha ocorrido a embebição de água (sementes não-germinadas). Utilizou-se sementes provenientes de matrizes escolhidas aleatoriamente na área do Projeto Sub-bacia São João Tocantins. Nos testes de germinação, em todos os tratamentos, foram feitas 4 repetições com 20 sementes cada. Foram usados 4 substratos distintos: rolo de papel, papel filtro, vermiculita e algodão. Empregou-se 2 condições de luz: presença e ausência de luz. As temperaturas utilizadas foram: constante a 25°C e alternada 20 – 30°C, com fotoperíodo de 8 horas a 30°C e 16 horas a 20°C. O Delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial, subdividido em parcelas 4x2x2 (substrato x luz x temperatura). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade. Os dados de porcentagem de germinação foram transformados em *arc sen*. As sementes restantes não germinadas durante o período de trinta dias foram imersas em uma solução de água destilada e sal de tetrazólio (cloreto de 2,3,5 trifeniltetrazólio), na concentração de 1 %, por 24 horas. Os resultados permitiram verificar que o teor de umidade inicial das sementes foi de 6,02% sendo considerado normal. O papel de filtro juntamente com a temperatura constante de 25°C é a melhor combinação para as características avaliadas nas sementes de *Buchenavia tomentosa*, sendo seguido pelo substrato rolo de papel para a mesma temperatura. No teste de tetrazólio observou-se um grande número de sementes viáveis da referida espécie sem germinar, provavelmente este fato ocorreu devido ao processo de quebra de dormência, ataque de patógenos ou mesmo ao curto período de observação do processo de germinação de 30 dias.

Palavras-chaves: *Buchenavia tomentosa*, sementes, substrato, temperatura, luz, índice de velocidade de germinação e % de germinação.

Effects of substrates, light and temperature on seeds germination of *Buchenaia tomentosa* Eichler under laboratory conditions.

Abstract: This study was divided into three stages which were used in seed *Buchenaia tomentosa*. In the first step we determined the moisture content of the seeds of these species. To this end, we adopted the recommendations set forth in RAS (Rules for Seed Analysis). In the second step, we evaluated the effect of different substrates, light and temperature in determining the viability of the seeds through germination percentage and germination speed index (GSI). In the last phase, we determined the viability of hard seeds that after 30 days of the onset of germination tests were in the same state of hardness, which occurred without water uptake (non-germinated seeds). We used seeds from matrices chosen randomly in the area of the Project Sub-basin St. John In germination in all treatments were four replicates with 20 seeds each. We used four different substrates: roll paper, filter paper, vermiculite, cotton. We employ two light conditions: the presence and absence of light. The temperatures used were constant at 25 ° C and alternating 20 to 30 ° C with a photoperiod of 8 hours at 30 ° C and 16 hours at 20 ° C. The statistical design was completely randomized factorial arrangement was subdivided into plots 4x2x2 (substrate x light x temperature). Means were compared by Tukey test at 5% probability. Data on germination percentage were transformed in arc sen. The remaining seeds do not germinate during the thirty days were immersed in a solution of distilled water and salt tetrazolium (2,3,5 triphenyltetrazolium chloride) at a concentration of 1% per 24 hours. Results showed that the initial moisture content of seeds was 6.02% is considered normal. The filter paper along with the constant temperature of 25 degrees is the best combination for the characteristics evaluated in *Buchenaia tomentosa* seeds, followed by the rolled paper to the same temperature. In tetrazolium observed a large number of viable seeds of that species without germinating, this occurred probably due to the process of breaking dormancy, pathogen attack or even the short period of observation of the germination of 30 days.

Keywords: *Buchenaia tomentosa*, seeds, substrate, temperature, light, speed of germination and% germination.

Introdução

A espécie *Buchenavia tomentosa* Eichler conhecida popularmente por merindiba ou pau-de-pilão pertence a família Combretaceae. É uma árvore de grande porte, chegando a atingir 15 metros de altura aproximadamente além de, possuir uma copa ampla e densa. Ocorre predominantemente no Cerrado nas fitofisionomias cerrado e mata latifoliada semidecídua. Para Pott e Pott (1994) também pode ser encontrada em campo cerrado, caronal, caapão de cerrado e solos arenosos. Esta distribuída geograficamente nos estados do Tocantins, Goiás, Bahia, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (Lorenzi, 2002).

Sua madeira é empregada na construção civil, como moirões, cercas e também para lenha e carvão. Planta semidecídua, heliófita, secundária, produz anualmente abundante quantidade de sementes viáveis prontamente dissimuladas pela fauna (Pott e Pott, 1994; Lorenzi, 2002).

É uma espécie que apresenta grande potencial apícola sendo recomendada para restauração florestal em áreas degradadas, devido a grande procura dos seus frutos pela fauna regional, que inegavelmente irá promover sua dissimulação.

As pesquisas sobre as espécies nativas do Cerrado como a *tomentosa* que apresentam valor econômico e ornamental são incipientes. Para Salomão *et al.* (2003) as informações sobre germinação de espécies do Cerrado, em condições laboratoriais, encontram-se dispersas. Entretanto, são subsídios considerados primordiais para métodos de propagação e para a incrementação do comércio de mudas de espécies nativas.

Para Azevedo (2003) esforços consideráveis têm sido exigidos dos pesquisadores florestais no sentido de definir tecnologias de produção de mudas de alto padrão de qualidade, com custo condizente com a realidade florestal brasileira.

Portanto, se faz necessário testar quais são as condições de umidade, temperatura, luz e substratos ideais para germinação de sementes de espécies nativas do Cerrado, que venham favorecer e viabilizarem a produção comercial de mudas.

A evolução das pesquisas voltadas para avaliar o vigor das sementes datam do século XIX quando em 1869 Nobbe fundou o primeiro laboratório de análise de sementes em Tharandt na Alemanha (Carvalho, 1994).

Os testes e metodologias utilizados na atualidade, são o resultado da grande concentração de esforços no sentido da criação de inúmeros métodos para a avaliação do vigor em laboratório, com tentativas de reproduzir situações verificadas em campo, após a semeadura ou de estudar características fisiológicas das sementes relacionadas ao seu desempenho em campo e durante o armazenamento (Marcos-Filho, 1999).

Seguindo-se as recomendações estabelecidas no RAS - Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992), o teste de germinação fornece informações sobre o potencial de uma amostra germinar sob condições ótimas de ambiente, além de padronizar com ampla possibilidade de repetição dos resultados, dentro de níveis razoáveis de tolerância (Krzyzanowski *et al.*, 1999).

A germinação é um evento fisiológico que depende da qualidade da semente e das condições de germinação, como o suprimento de água e de oxigênio e condições de temperatura, luz e substrato (Salomão *et al.*, 2003).

De acordo com Felfili (2001); Martins (2004), a germinação e o estabelecimento de plantas lenhosas no Cerrado ainda são pouco conhecidos. São necessários trabalhos que possam expressar não só a elevada proporção de sementes viáveis e capacidade de germinação em condições de laboratório, mas que também promovam o mesmo desempenho dessas espécies no campo, adotando-se as técnicas preconizadas pelo laboratório de sementes.

Os testes mais simples para determinação de vigor são os de velocidade de desenvolvimento, sendo os mais utilizados o tempo médio de germinação e o índice de velocidade de germinação, que se baseiam no pressuposto de que sementes mais vigorosas germinarão mais rapidamente do que outras em condições inferiores, distinguindo as sementes de um mesmo lote (Piña-Rodrigues *et al.*, 2004).

Objetivou-se neste estudo conhecer a porcentagem de germinação e a viabilidade das

sementes de *tomentosa* sob diferentes condições controladas de laboratório de substratos, luz e temperatura, visando subsidiar a produção de mudas em larga escala, tornando o processo mais produtivo e eficiente.

Material e Métodos

Os frutos de *tomentosa* foram coletados de matrizes pré-selecionadas do Cerrado e que se encontram distribuídas aleatoriamente numa área total de 108,21 Km² do “Projeto Conservação e Preservação de Recursos Naturais na Sub-Bacia do Ribeirão São João: Uma Proposta de Participação Comunitária no Processo de Gestão Ambiental” situada nos municípios Palmas e Porto Nacional – TO, no mês de setembro de 2007, durante este período.

Dentre os inúmeros referenciais usados para análise de sementes, neste trabalho foi aplicado as normas recomendadas pelo RAS (BRASIL, 1992).

O beneficiamento das sementes após a colheita foi realizado no laboratório de Sementes da Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS, quando a polpa dos frutos foi removida por meio do atrito manual contra uma peneira. As sementes envolvidas pelo endocarpo (diásporos) foram enxaguadas em água corrente e secas à sombra durante um dia e posteriormente acondicionadas em sacos de polietileno devidamente etiquetados, lacrados e armazenados em freezer.

A primeira e segunda etapas deste trabalho foram conduzidas no Laboratório de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF, onde inicialmente foi determinado o teor de água das sementes. Empregando-se o método da estufa a 105°C ± 3°C por 24 horas.

O teor de água observado nas sementes foi calculado por meio da fórmula:

$$\% \text{ de Umidade (U)} = 100 (P-p)/P - t$$

Onde:

P = peso inicial – o peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida;

p = peso final – o peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca;

t = tara – o peso do recipiente com sua tampa.

Posteriormente as sementes passaram pelo processo de quebra de dormência por meio do desponete (corte na região basal). As sementes antes de serem colocadas para germinar passaram por uma tríplice lavagem para limpeza e eliminação de possíveis contaminações.

Nesse estudo foram usados 4 substratos distintos: rolo de papel, papel filtro, vermiculita e algodão. Empregou-se 2 condições de luz: presença e ausência de luz. As temperaturas utilizadas foram: constante a 25°C e alternada 20 – 30°C, com fotoperíodo de 8 horas a 30°C e 16 horas a 20°C.

Para o substrato rolo de papel foi utilizado duas folhas de papel germitex, previamente umedecidas com o borrifador.

Os substratos papel filtro, vermiculita e algodão, utilizaram-se os recipientes de caixas de plástico (Gerbox) com as seguintes dimensões em centímetros: caixas de plástico transparentes com tampa, nas seguintes dimensões: 11x11x3 cm. 16 de largura, 26 de comprimento e 10 de altura. Foram semeadas 20 sementes por caixa, em 4 repetições de cada substrato. Para todos os substratos testados as sementes foram cobertas por uma fina camada do mesmo substrato, devido à perda de umidade do mesmo para o ambiente.

Na condição de ausência de luz, os recipientes dos tratamentos foram embalados com papel alumínio simulando a falta de luz total. E para a presença de luz os substratos foram colocados no germinador com a ausência de qualquer impedimento a luminosidade.

O efeito dos quatro substratos, das duas condições de luz e de temperatura na germinação das sementes foi observado durante um período de 30 dias, quando não mais se observou a germinação das sementes.

O teste de viabilidade das sementes foi realizado pelos testes de germinação (%) e calculando-se o IVG (Índice de Velocidade de Germinação). Para os cálculos, foi utilizada a fórmula proposta por Maguire (1962).

$$IVG = (C_1/T_1 + C_2/T_2 + \dots + C_i/T_i)$$



Onde:

IVG = índice de germinação média diária;

C1 a Ci = contagem diária da germinação;

T1 a Ti = tempo.

O critério de germinação adotado foi o da protrusão inicial da raiz primária, calculando-se a porcentagem de sementes que apresentaram emissão da raiz primária com aproximadamente 2,0 mm.

Durante o período de observação da germinação, as sementes eram submetidas a uma lavagem superficial e trocado o substrato, todas as vezes que ocorria incidência de fungos.

O número de sementes germinadas foi contado a cada dois dias sempre no mesmo horário até o momento em que não houve mais germinação.

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial, subdividido em parcelas 4x2x2 (substrato x luz x temperatura). Os dados de porcentagem de germinação foram transformados em *arc seno*. Na seqüência, foi processada a análise de variância dos dados resultantes por meio do Software SAEG - Sistema para Análises Estatísticas, sendo que as médias foram discriminadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Por último, determinou-se a viabilidade das sementes duras que após o período de 30 dias do início do teste de germinação, encontravam-se no mesmo estado de dureza, sem que tenha ocorrido a embebição de água (sementes não germinadas). As sementes restantes foram imersas numa solução de água destilada e sal de tetrazólio (cloreto de 2,3,5 trifeniltetrazólio) na concentração de 1% por 24 horas, conforme indicações do Manual Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992). Em seguida, foram lavadas em água corrente e seccionadas longitudinalmente para serem interpretadas quanto a coloração das sementes e de seus tecidos com o auxílio de um Microscópio Estereoscópico Binocular com aumento de 60 vezes, visando analisar a viabilidade

e posteriormente classificá-las em sementes viáveis ou inviáveis.

Esta última fase foi desenvolvida no Laboratório de Sementes do Departamento de Engenharia Florestal da UnB.

Resultados e discussão

O resultado referente ao teor de umidade inicial das sementes de *Buchenavia tomentosa* foi de 6,02% superior ao valor encontrado no estudo desenvolvido por Salomão *et al* (2003), que obteve o teor de água inicial de 5,4% para a mesma espécie.

As informações sobre as formas mais apropriadas de determinação do teor de umidade para a maioria das espécies florestais nativas como a merindiba são incipientes e encontram-se dispersas, o que tem gerado dificuldades em padronizar os procedimentos básicos de comparação dos resultados de umidade.

De acordo com ASAE (1992), há uma grande diversidade de metodologias oficiais para determinação do grau de umidade para uma mesma espécie, não havendo um consenso geral entre os países sobre qual é a mais indicada. No entanto o excesso de água pode acarretar aceleração da deterioração, com condições favoráveis ao desenvolvimento de microrganismos, enquanto a falta de água pode interromper processos metabólicos importantes (Mello e Barbedo, 2007).

O processo de germinação das sementes é considerado iniciado quando ocorre a protusão inicial da raiz primária (radícula), calculando-se a porcentagem de sementes que apresentaram emissão da raiz primária com aproximadamente 2,0 mm.

Os resultados da análise de variância - ANOVA para a porcentagem de germinação (% GER) e o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes de *Buchenavia tomentosa* submetidas a diversas condições de substrato, luz e temperatura Quadro 1.

QUADRO 1. Análise de variância para a percentagem (% GERM.) e o índice de velocidade de germinação (IVG) em relação a substratos, luz e temperaturas em sementes de *Buchenavia tomentosa*.

Fonte de Variação	G.L.	Quadrado Médio	
		IVG	% GERM.
Total de Redução	39	12,49 **	248,23 ^{ns}
SUB	3	25,93 **	813,93 **
ERRO(A)	12	3,82	109,76
LUZ	1	5,46 ^{ns}	0,39 ^{ns}
LUZ x SUB	3	4,01 ^{ns}	83,72 ^{ns}
ERRO(B)	12	5,40	136,85
TEM	1	225,44 **	2.081,64 **
TEM x SUB	3	15,39 *	585,81 *
TEM x LUZ	1	1,68 ^{ns}	141,01 ^{ns}
TEM x LUZ x SUB	3	2,58 ^{ns}	16,02 ^{ns}
Resíduo	24	4,98	182,68
Total	63	-	-

*, ** F significativo ao nível de probabilidade de 0,05 e 0,01, respectivamente. NS = não-significativo.

Média Geral (IVG) = 4,97; Média Geral (% GERM.) = 45,39.

Coefficiente de Variação (IVG) = 44,90; Coeficiente de Variação (% GERM.) = 29,78.

No Quadro 1 nota-se que para as duas características analisadas Índice de Velocidade de Germinação (IVG) e percentagem de germinação (% GERM.), os fatores de interação substrato e temperatura foram significativos a 1% de probabilidade. No entanto, ocorreu significância a 5% de probabilidade apenas para a interação temperatura x substrato nas duas características analisadas.

Analisando-se o quadro 1 vê-se que o fator luz, (Quadro 1) como as interações, luz x substrato, temperatura x luz e temperatura x luz x substrato não

são significativos ($P > 0,05$), não existindo, portanto, nenhuma influência da luz sobre a germinação das sementes de *Buchenavia tomentosa*, considerando-se as características percentagem de germinação transformada e índice de velocidade de germinação.

Na ANOVA verificou-se que existem fatores significativos, portanto procedeu ao teste de Tukey.

Nota-se nas Tabelas 2 e 3 a interação significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey para o regime de temperatura interagindo com os substratos.

TABELA 2. Estudo do efeito da temperatura dentro de diferentes substratos e o estudo de substratos dentro de regimes de temperatura, pelo teste de Tukey em nível de 5%, para o parâmetro índice de velocidade de germinação - IVG, avaliados em sementes da espécie *Buchenavia tomentosa* aos 30 dias após a semeadura.

SUBSTRATOS	Temperatura Constante (25°C)	Temperatura Alternada (20-30°C)
Rolo de papel	8,10 Aab	4,78 Ba
Papel filtro	8,77 Aa	2,13 Ba

Vermiculita	4,80 Ac	2,10 Ba
Algodão	5,72 Abc	3,36 Ba

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na horizontal dentro de cada substrato não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical dentro de cada regime de temperatura não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Como a interação temperatura x substrato foi significativa, é necessário estudar (decompor) os substratos nos diferentes níveis de temperatura (25 °C e 20-30 °C), duas temperaturas, como demonstra as Tabela 2 e 3.

Para o índice de velocidade de germinação - IVG das sementes de *Buchenavia tomentosa* a melhor combinação observada foi o substrato papel filtro com o regime de temperatura constante (25°C).

Popinigis(1985)relataquealém datemperatura, o substrato utilizado nos testes de germinação interfere no resultado final, atuando diretamente na aeração, estrutura e capacidade de retenção de água, além do grau de infecção de patógenos. Nesses testes, o substrato deve permanecer uniformemente úmido, a fim de suprir as sementes da quantidade de água necessária para sua germinação e desenvolvimento.

Observa-se que o valor da média do substrato papel filtro foi superior, independentemente das temperaturas testadas (25 °C e 20-30 °C). Contudo, a interação substrato x temperatura significativa justifica-se pela maior diferença entre as médias dos tratamentos nas

Entretanto, estudando a mesma espécie Salomão *et al.* (2003) menciona que as condições favoráveis para antecipar a germinação das sementes são: a mesma temperatura observada nesse estudo porém o substrato recomendado pelos autores é o rolo de papel. Estes dados condizem com Mello e Barbedo (2007) que citam que nos substratos de papel a variação na quantidade de água dos diferentes tratamentos evidenciou, da mesma forma que nos substratos granulares, a capacidade das sementes de pau-brasil em germinar quando o substrato não está totalmente saturado. Verificou-se, também, que não houve grande variação nos valores de germinação entre os diferentes substratos EP (entre papel), SP (sobre papel) ou RP (rolo de papel), exceto no nível de menor disponibilidade hídrica.

TABELA 3. Estudo do efeito da temperatura dentro de diferentes substratos e o estudo de substratos dentro de regimes de temperatura, pelo teste de Tukey em nível de 5%, para a característica porcentagem de germinação (% GERM.), avaliados em sementes da espécie *Buchenavia tomentosa* aos 30 dias após a semeadura.

SUBSTRATOS	Temperatura Constante (25°C)	Temperatura Alternada (20-30°C)
Rolo de papel	54,38 Aab	53,75 Aa
Papel filtro	61,25 Aa	32,50 Bb
Vermiculita	41,25 Ab	32,50 Ab
Algodão	47,50 Aab	40,00 Aab

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na horizontal dentro de cada substrato não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; Médias seguidas pela mesma letra, minúscula na vertical dentro de cada regime de temperatura não difere entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observa-se nos resultados apresentados, que o substrato papel filtro foi eficiente, por promover igualdade e antecipar a germinação das sementes de *Buchenavia tomentosa*, principalmente quando associado à temperatura constante de 25 °C. No entanto o substrato rolo de papel também apresentou valor significativo na percentagem de germinação (% GERM.) e temperatura alternada de 20 – 30º.

Com base nos resultados apresentados, sugere-se que a temperatura de 25 °C, por ser mais fácil de ser monitorada e mantida pela câmara de germinação e por apresentar os melhores resultados, deve ser empregada para os testes de germinação de sementes de *Buchenavia tomentosa* e outras espécies nativas do Cerrado.

Segundo Gomes e Bruno (1992) teste de germinação, que avalia essa germinabilidade, deve ser realizado sob condições de temperatura e substrato ideais para cada. Entretanto, ocorre a inexistência

de uma temperatura ótima e uniforme na qual se encaixe todas as espécies (Borges e RenA, 1993).

Diversas espécies do Cerrado devido a dormência tegumentar, são indiferentes à luz como foi observado neste estudo. Porém, Martins (2004) menciona que isso não invalida o seu caráter sucessional no Cerrado *stricto sensu*, onde a natureza deve promover a superação da dormência através da escarificação das sementes (pelas flutuações térmicas, atrito entre solos e sementes, ação dos microrganismos, entre outros) para sua germinação.

Observa-se na Figura 1 que em todos os tratamentos realizados com a espécie *Buchenavia tomentosa*, após o período de 30 dias ainda haviam sementes que encontravam-se no mesmo estado de dureza do início do experimento, com exceção do tratamento 5 (papel filtro, temperatura constante e na presença de luz) que em todas as quatro repetições não ocorreram sementes sem germinar.

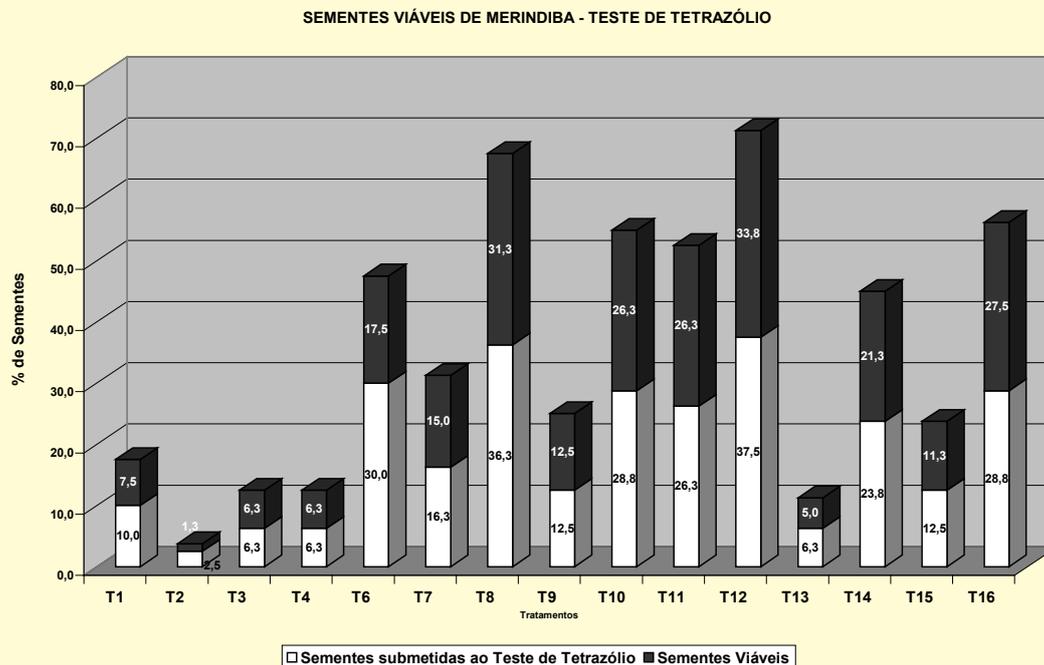


Figura 1. Sementes de *Buchenavia tomentosa* submetidas aos testes de tetrazólio 1% e sementes viáveis (coloridas).

Em todos os tratamentos testados ocorreu a coloração das sementes comprovando a viabilidade das mesmas. Portanto, a diferença entre os números de sementes colocadas para colorir pelo teste de tetrazólio

e as sementes viáveis (coloridas) se deve a uma possível dormência existente nestas sementes. Apesar do período de germinação, Martins (2004) afirma que a semente em dormência respira conseqüentemente encontra-se viável.

Nota-se sobre a viabilidade das sementes por meio do teste de tetrazólio (Figuras 2 e 3) a classificação dos níveis de viabilidade estabelecidos considerando as seguintes características como critério para a denominação das sementes: A) - tecidos com coloração vermelha brilhante uniforme ou rósea são típicos de tecidos saudáveis = sementes viáveis; B) - tecidos com

coloração branca ou amarelada são tecidos mortos = sementes inviáveis e C) - tecidos com coloração escura intensa são tecidos em deterioração ou mortos = sementes inviáveis, seguindo-se para tanto as recomendações das classes de viabilidade do manual de Regras de Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 1992) e Delouche *et al.* (1976).



Figura 2. Semente de *Buchenavia tomentosa* viável (colorida) pelo testes de tetrazólio 1%. (aumento de 60 x).

Observam-se na Figura 2 a semente viável (colorida após colocada na solução de tetrazólio 1%) da mencionada espécie.

O grande número de sementes sem germinar após o período de 30 dias na espécie provavelmente se deve ao processo de quebra de dormência por meio do desponte (corte na região basal). Esta ausência de coloração pode ser atribuída a presença do tegumento que impediu conseqüentemente a penetração da solução do tetrazólio para o interior da semente.

Outro fator a ser considerado em relação ao alto número de sementes viáveis que não germinaram após 30 dias é o período de observação, sendo que em viveiros ocorre sementes que mesmo passando pelo processo de quebra de dormência continuam a germinar aproximadamente 3 meses após a semeadura.

Considerando-se que a maioria das espécies florestais exige longo período para germinar, variando

desde um ano para as sementes de *Bertholletia excelsa* (castanha-do-pará) a seis meses para sementes de *Joahnesia princeps* (boleira), o desenvolvimento de testes rápidos e eficientes para avaliação da viabilidade de sementes é necessário (Piña-Rodrigues e Santos, 1988). Os mesmos autores citam ainda que, o teste de tetrazólio não é muito difundido entre espécies arbóreas florestais e frutíferas, embora apresente excelentes condições para ser utilizado rotineiramente, uma vez que muitas dessas espécies necessitam de longo período para germinarem. Em vista dessa situação, pesquisas têm sido desenvolvidas procurando abreviar o prazo requerido para obtenção dos resultados do teste de tetrazólio, a partir da definição de metodologia adequada e padronizada para cada espécie (Nascimento e Carvalho, 1998).

Na Figura 3 visualiza-se uma semente inviável, não colorida após colocada na solução de tetrazólio 1% (semente morta) da espécie *Buchenavia tomentosa*.

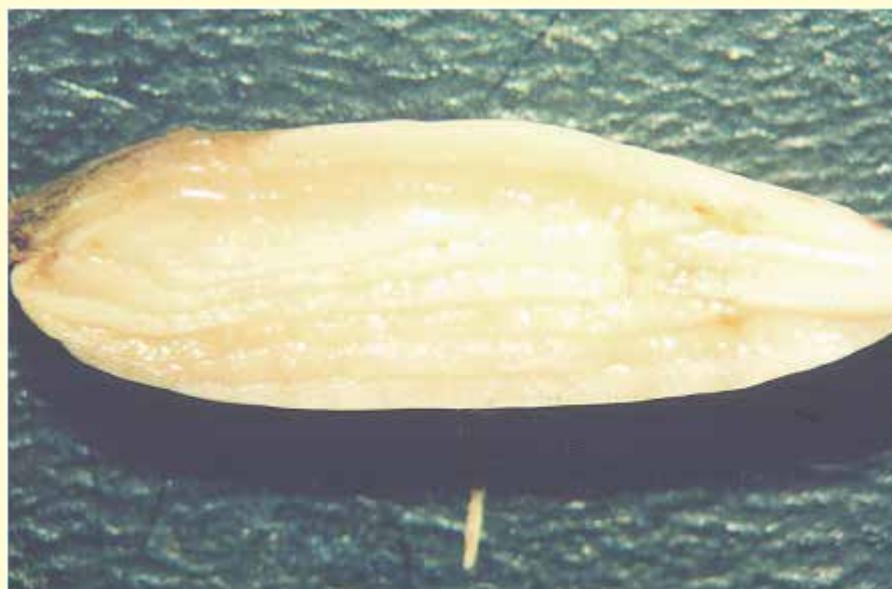


Figura 3. Semente de *Buchenavia tomentosa* inviável (não-coloridas) pelo testes de tetrazólio 1%. (aumento de 60 x).

Mais um fator observado neste estudo e mencionado por Martins (2004) é quanto ao alto número de sementes não-viáveis pode estar relacionado com o ataque de insetos em alguns frutos e sementes. O mesmo autor cita ainda que mesmo tomando-se o cuidado de eliminar as sementes chochas, imaturas e/ou atacadas por insetos, muitas delas apresentaram larvas de insetos em seu interior, embora tenham, inicialmente, uma aparência saudável.

Conclusões

Após a discussão dos resultados obtidos, chegou-se às seguintes conclusões:

- O valor do teor de umidade inicial dos lotes de sementes de *Buchenavia tomentosa* estavam dentro da faixa de normalidade esperada.
- Os substratos papel de filtro seguido por rolo de papel apresentaram os melhores resultados nas características avaliadas na germinação de sementes da referida espécie nas condições de laboratório.
- Sob condições controladas de laboratório, as temperatura constante de 25°C favoreceram os

maiores valores de porcentagem de germinação para as sementes de *Buchenavia tomentosa* independente do substrato utilizado.

- O maior valor de IVG (Índice de Velocidade de Germinação) é alcançado à temperatura de 25°C, utilizando-se o substrato papel filtro.
- Em condições de laboratório a temperatura de 25 °C é a melhor para a condução dos testes de germinação das sementes de *Buchenavia tomentosa*.
- No teste de tetrazólio observou-se um grande número de sementes viáveis da referida espécie sem germinar, provavelmente este fato ocorreu devido ao processo de quebra de dormência, ataque de patógenos ou mesmo ao curto período de observação do processo de germinação de 30 dias.

Referências

AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. Moisture measurement unground grain and seeds 1992. 30. ed. Saint Joseph, 1992. 404 p. (ASAE

- Standard and seeds. ASAE, S. 353. 2).
- Azevedo, M.I.R. Qualidade de mudas de cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.) e de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia* (Vahl) Nich.) produzidas em diferentes substratos e tubetes. 2003. 88p. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG.
- Borges, E. E. L.; Rena, A. B. Germinação de sementes. In: Aguiar, I. B.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. B. (Coords.) Sementes florestais tropicais. Brasília: ABRATES, 1993. 83-135.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras de análise de sementes. Brasília – DF: SNAD/DND/CLAV. 1992. 365 p.
- Carvalho, N.M. O conceito de vigor em sementes. In: VIEIRA, R.D. e CARVALHO, N.M. (Eds.). Testes de vigor em sementes. Jaboticabal, FUNEP. 1994. 1-30 p.
- Felfili, J. M. Dinâmica do cerrado. 2001. In: Anais do I Workshop sobre Incêndios Florestais no Cerrado. Comunicações Técnicas Florestais.3, (2), 16-21.
- Gomes, S.M.S.; Bruno, L. 1992. A influência da temperatura e substrato na germinação de sementes de urucum (*Bixa orellana* L.). Revista Brasileira de Sementes.14, (1), 47-50.
- Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França Neto, J.B. Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, 1999. 218p.
- Lorenzi, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. 2.ed. Nova Odessa: Editora Plantarum. v. 2. 2002.
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination in selection and evaluation of seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison.2, (1), 176-177.
- Marcos-Filho, J. Testes de Vigor: Importância e Utilização. In: Krzyzanowski, F.C.; .Vieira, R.D.; França-Neto, J.B. (Eds.). Vigor de sementes: conceitos e testes. Associação Brasileira de Tecnologia de Sementes, Comitê de vigor de sementes. Londrina: ABRATES, 1999. p. (1-1) – (1- 21)
- Martins, R. de C.C. Germinação e crescimento inicial de três espécies pioneiras do bioma cerrado no Distrito Federal, Brasil. 2004. 141f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- Mello, J.I. de O.; Barbedo, C.J. 2007. Temperatura, luz e substrato para germinação de sementes de Pau-Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam., Leguminosae - Caesalpinioideae). Revista Árvore. 31, (4), 645-655.
- Nascimento, W.M.O.; Carvalho, N.M. 1998. Determinação da viabilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) através do teste de tetrazólio. Revista Brasileira de Sementes, Campinas.20, (2), 470-474.
- Piña-Rodrigues, F. C. M.; Figliolia, M. B.; Peixoto, M. C. Testes de qualidade. In: Ferreira, A. G.; Borghetti, F. (Org.). Germinação – do básico ao aplicado. Porto Alegre: Artmed, 2004. 283-297 p.
- Piña-Rodrigues, F.C.M.; Santos, N.R.F. Teste de tetrazólio. In: Piña-Rodrigues, F.C.M.(coord.). Manual de análise de sementes florestais. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 91-100 p.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 1985. 289p.
- POTT, A.; POTT, V.J. 1994. **Plantas do Pantanal**. Empresa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal. EMBRAPA. Corumbá/MS. 1994. 320.p.
- Salomão, A.N.; Sousa-Silva, J.C.; Davide, A.C.; Gonzáles, S.; Torres, R.A.A.; Wetzel, M.M.V.S.; Firetti, F.; Caldas, L.S. Germinação de Sementes e Produção de Mudas de Plantas do Cerrado. In: Salomão, A.N... [et al.]. (Orgs.) Brasília, Rede de Sementes do Cerrado, 2003. 96. p. il.