

EFEITOS DE GIBERELINAS, FUNGICIDAS E DO ARMAZENAMENTO NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE *Genipa americana* L. (RUBIACEAE)

Fábio de Almeida Vieira¹, Eduardo Gusmão²

(recebido: 31 de outubro de 2005; aceito: 23 de março de 2006)

RESUMO: Objetivou-se testar os efeitos de doses de ácido giberélico (GA_3), de fungicidas e do armazenamento na germinação das sementes de *Genipa americana*. Os experimentos foram conduzidos em casa-de-vegetação e montados em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições e 20 sementes por parcela. Foram aplicadas cinco doses de GA_3 (0, 250, 500, 750 e 1000 $\mu\text{g.L}^{-1}$) e quatro doses dos fungicidas dos grupos químicos benzimidazol (0, 25, 50 e 100 g.L^{-1}) e ditiocarbamato (0, 1,25, 2,50 e 5,00 g.L^{-1}). Foram avaliados testes de germinação aos 0, 15, 30 e 60 dias de armazenamento. Foram analisados a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de emergência (IVE). O GA_3 não exerce efeito na germinação. Verificou-se que o uso do fungicida em menores concentrações (25 g.L^{-1} de benzimidazol e 1,25 g.L^{-1} de ditiocarbamato) promoveu uma melhor velocidade de germinação. A semente de *G. americana* possui longevidade curta, com ausência de germinação após 60 dias de armazenamento, podendo isto estar associado ao baixo teor de água apresentado pelas sementes nesse período.

Palavras-chave: Fitorreguladores, fungicidas, jenipapo, longevidade, teor de água.

GIBBERELLINS, FUNGICIDES AND STORAGE EFFECTS ON THE GERMINATION OF *Genipa americana* L. (RUBIACEAE) SEEDS

ABSTRACT: The aim of this paper was to verify the effect of different doses of gibberellic acid (GA_3) (0, 250, 500, 750 and 1000 $\mu\text{g.L}^{-1}$), of fungicides of the groups chemical benzimidazol (0, 25, 50 and 100 g.L^{-1}) and ditiocarbamato (0, 1,25, 2,50 and 5,00 g.L^{-1}) on seed germination. Viability of those seeds was evaluated through germination tests at 0, 15, 30 and 60 days. The experiment was carried out in greenhouse. The experimental design was fully randomized one, with five replicates per treatment. The traits evaluated were emergence and index of emergence speed. The treatment with GA_3 didn't provide significant so much differences among the germination rates as well as for the emergence speed. It was verified that the use of the fungicides in smaller concentrations (25 g.L^{-1} of benzimidazol and 1,25 g.L^{-1} of ditiocarbamato) promoted a better germination speed. The seeds of *G. americana* possess viability period relatively short, with germination absence 60 days period of storage, and it could be associated to the humidity tenors presented by the seeds in this period.

Key words: Plant regulator, fungicides, jenipapo, longevity, humidity degree.

1 INTRODUÇÃO

Sementes de *Genipa americana* L. (Rubiaceae) têm sido recomendadas e usadas na recuperação de áreas degradadas (VALERI et al., 2003). A espécie, conhecida como jenipapo, apresenta porte arbóreo com características de planta seletiva higrófito e é considerada de grande importância ecológica e econômica, tanto pelo uso em plantios mistos em áreas degradadas de preservação permanente, quanto pela produção de alimentos (ANDRADE et al., 2000; VALERI et al., 2003).

Apesar do aumento considerável de dados de análise de sementes de espécies nativas, muitas ainda

carecem de informações básicas sobre a germinação, cultivo e potencialidade, visando sua utilização para os mais diversos fins (ALVES et al., 2004; ARAÚJO NETO et al., 2003). Este parece ser o caso das sementes de *G. americana* (ANDRADE et al., 2000), que apesar do grande interesse que a espécie desperta, sua utilização é feita de forma exploratória e artesanal. Portanto, métodos que auxiliem em um manejo mais racional e econômico se tornam necessários.

O estabelecimento de metodologias para análise de sementes florestais desempenha papel fundamental na pesquisa científica e em outras atividades. O conhecimento dos principais processos envolvidos na germinação de sementes de espécies

¹ Doutorando em Manejo Ambiental no Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. Postal 3037 – 37.200-000 – Lavras, MG – vieirafa@yahoo.com.br

² Mestrando em Fisiologia Vegetal no Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa/UFV – 36.517-000 – Viçosa, MG – gusmão_e@yahoo.com.br

nativas é de vital importância para a preservação e multiplicação das espécies ameaçadas e das demais em programas de reflorestamento (SMIDERLE & SOUSA 2003). Daykin et al. (1997) propôs que a germinação pode ser promovida pela mudança hormonal e que o ácido giberélico (GA_3) atua na promoção da germinação, sendo isto comprovado em diversas espécies (ARAGÃO et al., 2003; ESQUINCA et al., 1997; MORAES & LOPES, 1998; PASSOS et al., 2004; SCALON et al., 2004). Sendo assim, sementes que possuem uma concentração relativa de GA_3 baixa, quando tratadas na concentração adequada, teriam uma germinação mais homogênea e em maior quantidade (FERREIRA et al., 2002; STENZEL et al., 2003). Por outro lado, tem sido observado que o fator causador de dormência de sementes em diversas espécies é a presença de substâncias inibidoras, que exercem em muitos casos um efeito antagônico ao GA_3 (ATENCIO et al., 2003; TAIZ & ZEIGER, 1998). Nestes casos, um tratamento de embebição prévia ou lavagem em água corrente muitas vezes pode ser mais eficiente que um tratamento com GA_3 (ATENCIO et al., 2003).

Outro fator importante na propagação em larga escala são os fungicidas, usados na tentativa de contornar os prejuízos causados por fungos, sendo a eficácia condicionada a fatores como concentração, modo e tempo de aplicação do fungicida. Na literatura, são poucos os estudos que discutiram os efeitos do uso de produtos químicos controladores de fungos ou bactérias na germinação de sementes de espécies nativas (GARCIA & VIEIRA, 1994).

Por último, a conservação *ex situ* é de grande importância, já que tem como função preservar a qualidade fisiológica das sementes. O armazenamento, sob condições adequadas, pode diminuir a velocidade de deterioração da semente (MELO et al., 1998). Um dos aspectos mais importantes é o grau de umidade das sementes, já que o conhecimento dessa característica permite a escolha dos procedimentos mais adequados para a colheita, secagem, beneficiamento e armazenamento, o que possibilita a preservação da qualidade física, fisiológica e sanitária (NERY et al., 2004).

A longevidade corresponde ao período em que, potencialmente, a semente permanece viável. A longevidade da semente é uma característica da espécie e o armazenamento é importante para a

conservação dos recursos genéticos em bancos de germoplasma, em que se busca a manutenção da viabilidade pelo maior tempo possível (NEGREIROS & PEREZ, 2004). Diante da grande diversidade de espécies nas florestas tropicais, a literatura ainda é deficiente sobre a tecnologia dessas sementes, principalmente em relação ao seu comportamento fisiológico em relação ao armazenamento (DAVIDE et al., 2003), tendo em vista a crescente necessidade de sementes viáveis para atender aos programas de restauração e de produção florestal (CABRAL et al., 2003).

Considerando-se a grande importância ecológica e econômica de *G. americana* e os poucos estudos referentes a esta espécie, objetivou-se neste trabalho estudar os efeitos de diferentes concentrações de ácido giberélico (GA_3), de doses de fungicidas e do armazenamento na germinação das sementes.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos maduros de *Genipa americana* foram coletados em uma área remanescente de floresta nativa com aproximadamente 3,2 ha no município de Montes Claros (16°43'S e 43°52'W), norte do Estado de Minas Gerais, durante o mês de março de 2003. Os frutos, originários de seis árvores, foram coletados no solo após o desprendimento natural das plantas. Para obter maior representatividade da população, as árvores foram escolhidas percorrendo-se a área de estudo em toda a sua extensão. Em seguida, os frutos foram colocados em sacos de polietileno e levados ao Laboratório de Botânica da Universidade Estadual de Montes Claros-UNIMONTES, onde as avaliações foram realizadas. A vegetação da área de coleta dos frutos compreende-se como Floresta Estacional Decidual, além da presença de Mata de Galeria, onde ocorre a espécie estudada. A espécie é comum e se destaca na região de coleta, no entanto, ainda não há trabalhos de florística e estrutura da comunidade arbórea para a região. O tipo climático da região, segundo a classificação de Köppen, é o tropical semi-árido (Bsh), com verões quentes e secos e temperatura média anual de 24,1 °C.

As sementes foram despulpadas manualmente e lavadas em água corrente. Em seguida, foram colocadas sobre papel toalha para secar à temperatura

ambiente e selecionadas visualmente para garantir uniformidade de tamanho, coloração e estado de conservação. Sementes danificadas por insetos, com orifício, indicando a presença de adultos ou de larvas em seu interior foram descartadas. Os testes de germinação foram conduzidos em casa-de-vegetação com 50% de sombreamento (sombrite), umidade relativa média de $75\% \pm 5\%$ e temperatura de 30 ± 4 °C.

O estudo foi realizado com três experimentos, analisando-se os efeitos de diferentes concentrações de ácido giberélico (GA_3) (experimento 1), de concentrações dos fungicidas benzimidazol e ditiocarbamato (experimento 2) e o efeito do tempo de armazenamento (experimento 3) na germinação de sementes de *G. americana*. Os experimentos foram montados em delineamento inteiramente casualizado. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor contendo o substrato "Plantmax Florestal", em casa-de-vegetação. Este substrato é constituído de casca de *Pinus* processada e enriquecida, vermiculita e perlita, umidade de 50-55%, densidade de 420 ± 5 kg.m⁻³, pH de 5,5-6,2 e condutividade elétrica de 1,8-2,0 mS.cm⁻¹. As bandejas foram regadas diariamente com água destilada ou conforme a necessidade, durante o período de germinação, de modo a manter úmido o substrato.

O estudo do efeito do GA_3 na germinação das sementes foi realizado por meio de teste de germinação, que constou de cinco concentrações de GA_3 : 0; 250; 500; 750 e 1000 µg.L⁻¹, com cinco repetições de 20 sementes. As sementes foram tratadas com o produto Pro-Gibb, formulado em PS, contendo 10% do p.a. ácido giberélico, que foi dissolvido em água destilada, conforme as prescrições do fabricante. As sementes foram tratadas com os fungicidas dos grupos químicos benzimidazol (10%) por dez minutos e ditiocarbamato (0,5%) por cinco minutos, imersas por 24 horas nas soluções de GA_3 e, em seguida, semeadas.

No estudo do efeito de concentrações dos fungicidas, foram usados quatro tratamentos, com cinco repetições e 20 sementes por parcela. Os tratamentos foram constituídos de quatro doses de benzimidazol (0, 25, 50 e 100 g.L⁻¹) e de ditiocarbamato (0, 1,25, 2,50 e 5,00 g.L⁻¹). A imersão das sementes no fungicida benzimidazol foi durante dez minutos e no fungicida ditiocarbamato durante cinco minutos e posteriormente semeadas.

O efeito do armazenamento na germinação de sementes de *G. americana* iniciou-se após a retirada da polpa e retirada do excesso de água das sementes em papel toalha. As sementes visualmente sadias foram selecionadas, acondicionadas em sacos de papel com capacidade para 1 kg, em condições de laboratório, sem controle de temperatura e umidade relativa do ar (25 ± 2 °C e $68 \pm 3\%$ de UR). A qualidade fisiológica das sementes foi verificada por meio do teste de germinação. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, usando-se cinco repetições de 20 sementes em quatro tratamentos, segundo o número de dias de armazenamento (0, 15, 30 e 60 dias). Em cada tempo de armazenamento, as sementes foram tratadas com os fungicidas benzimidazol (10%) por dez minutos e ditiocarbamato (0,5%) por cinco minutos e semeadas. A determinação do grau de umidade da semente foi realizada em quatro repetições de 20 sementes, adotando-se o método de estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas, conforme Brasil (1992). Os resultados foram expressos em porcentagem de massa de água sobre massa da matéria fresca da semente.

Foram feitas avaliações da porcentagem de germinação e do índice de velocidade de emergência (IVE). A germinação foi avaliada diariamente, após a primeira emergência. Avaliou-se o percentual de germinação, tomando-se como base a emergência da plântula no substrato, assim como o IVE. O IVE foi determinado pelo somatório do número de plântulas normais emergidas a cada dia, dividido pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência, conforme Maguire (1962). Com os dados diários do número de plântulas normais emergidas, calculou-se a velocidade de emergência. As características em porcentagem foram previamente transformadas em arco-seno $\sqrt{X/100}$ para obter a homogeneidade das variâncias e para a normalização de sua distribuição, que foi analisada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e os níveis de GA_3 e fungicidas à regressão. A seleção das equações foi realizada com base na melhor distribuição gráfica dos resíduos, menor coeficiente de variação (CV%) e maior coeficiente de determinação R^2 (ZAR, 1999). As análises estatísticas foram realizadas com o uso do programa computacional GENES (CRUZ, 2001).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo do efeito do ácido giberélico na germinação de sementes de *Genipa americana*, observou-se que não houve diferença significativa ($P > 0,05$) tanto entre as porcentagens de germinação como também para o índice de velocidade de emergência (IVE) (Tabela 1 e Figuras 1A e 1C). Além da porcentagem de germinação, o IVE é muito importante para os procedimentos de produção de mudas, pois reflete na uniformidade da obtenção das plântulas. A emergência das plântulas ocorreu entre 19 e 29 dias após a semeadura.

Sousa et al. (2002) também não observaram efeito positivo da aplicação do GA₃ na germinação de sementes de porta-enxertos de cítricos estudados, excluindo a hipótese do uso deste produto no processo de formação de mudas. Paixão-Santos et al. (2003) concluem que o uso de GA₃ não foi eficiente na indução e na aceleração de germinação de sementes de sempre-viva-de-mucugê.

As sementes de *G. americana* não foram afetadas pelo fungicida em relação à porcentagem de germinação, com as médias não diferindo

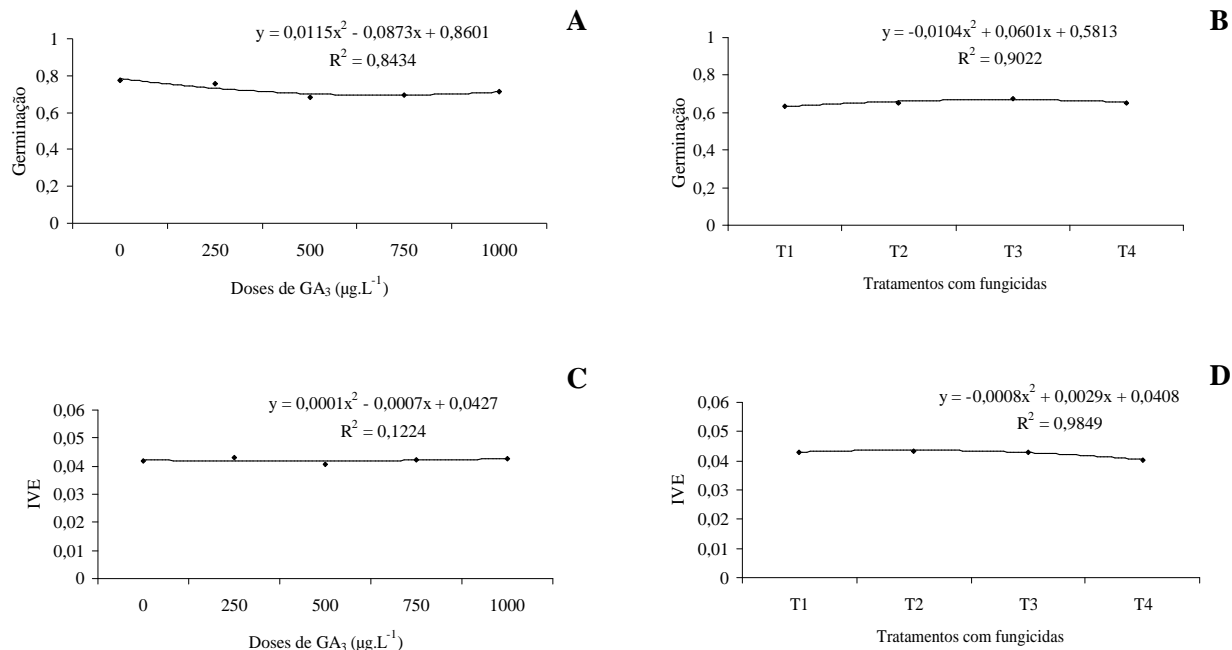
estatisticamente entre si (Tabela 1 e Figura 1B). No entanto, nas doses maiores de fungicida, as sementes apresentaram menor velocidade de emergência (Figura 1D), talvez pelo efeito fitotóxico do produto para esta variável. Observou-se diminuição da velocidade de germinação nos tratamentos com maior concentração dos fungicidas (Figura 2C e 2D). Sendo assim, a distribuição do número de sementes germinadas no tempo em sementes tratadas com doses crescentes de fungicidas foi menos uniforme se comparada com o controle e às doses menores. Observou-se maior uniformidade de germinação nos primeiros cinco dias após o início da germinação, sendo responsável por boa parte da germinação obtida nos tratamentos em baixas doses de fungicidas (Figura 2B) e no tratamento controle (Figura 2A). Garcia & Vieira (1994) observaram efeito fitotóxico com o fungicida do grupo químico benzimidazol em sementes de seringueira, causando menor porcentagem de germinação e IVE, quando comparado com sementes tratadas com outros fungicidas ou sem aplicação destes.

Tabela 1 – Valores médios de germinação (%) e índice de velocidade de emergência (IVE) de sementes de *Genipa americana* submetidas a soluções de ácido giberélico, fungicidas e a períodos de armazenamento.

Table 1 – Medium values of germination (%) and index of emergence speed (IVE) of seeds of *Genipa americana* submitted to solutions of gibberellic acid, fungicides and periods of storage.

	Giberelinas		Fungicidas ⁽¹⁾		Armazenamento			
	%	IVE	%	IVE	%	IVE		
0 µg.L ⁻¹	49,0	0,17	T1	35,0	0,19	0 dias	37,0	0,18
250 µg.L ⁻¹	47,0	0,19	T2	37,0	0,19	15 dias	31,0	0,16
500 µg.L ⁻¹	40,0	0,17	T3	39,0	0,18	30 dias	9,0	0,04
750 µg.L ⁻¹	41,0	0,18	T4	37,0	0,16	60 dias	0,0	0,00
1000 µg.L ⁻¹	43,0	0,18						
F	1,29 ^{ns}	0,36 ^{ns}		0,10 ^{ns}	0,34 ^{ns}		6,12*	8,32*
CV (%)	11,98	8,38		17,82	14,14		48,73	45,01

⁽¹⁾T1: controle; T2: 25 g.L⁻¹ de benzimidazol e 1,25 g.L⁻¹ de ditiocarbamato; T3: 50 g.L⁻¹ de benzimidazol e 2,50 g.L⁻¹ de ditiocarbamato e T4: 100 g.L⁻¹ de benzimidazol e 5,00 g.L⁻¹ de ditiocarbamato. ^{ns}efeito não-significativo a 5% de probabilidade. *efeito significativo a 5% de probabilidade. CV (coeficiente de variação).



T1: controle; T2: 25 g.L⁻¹ de benzimidazol e 1,25 g.L⁻¹ de ditiocarbamato; T3: 50 g.L⁻¹ de benzimidazol e 2,50 g.L⁻¹ de ditiocarbamato e T4: 100 g.L⁻¹ de benzimidazol e 5,00 g.L⁻¹ de ditiocarbamato.

Figura 1 – Médias das porcentagens de germinação (A e B) e velocidade de emergência (IVE) (C e D) transformadas segundo arco-seno $\sqrt{X/100}$ para análise de regressão das doses de GA₃ e de fungicidas em sementes de *Genipa americana*, respectivamente.

Figure 1 – Averages of germination percentages (%) (A and B) and emergence speed (IVE) (C and D) transformed second arch-seno for analysis of regression of the doses of GA₃ in seeds of *Genipa americana*, respectively.

Analisando o efeito do período de armazenamento na germinação das sementes de *G. americana*, observou-se germinação nos tratamentos de 0, 15 e 30 dias de armazenamento, sendo a porcentagem de germinação e o IVE do período de 30 dias significativamente inferior ao dos períodos de 0 e 15 dias de armazenamento (Tabela 1 e Figura 3). No presente estudo, a emergência iniciou-se após 23 dias da sementeira no tratamento sem armazenamento e após 28 dias no tratamento com 15 dias de armazenamento.

A ausência de germinação no tratamento com 60 dias de armazenamento pode estar relacionada

à diminuição do teor de água apresentado pelas sementes, que inviabilizou a germinação das sementes, provavelmente por indução de dormência em função das mudanças na permeabilidade do tegumento à água. No ato da instalação do experimento, em que foram semeadas as sementes do primeiro tratamento (0 dias), as sementes apresentavam-se com 10,48% de umidade. O grau de umidade nas sementes de *G. americana*, armazenadas em ambiente natural, decresceu com o avanço no tempo de armazenamento ($y = -0,339x^2 - 0,861x + 11,947$; $R^2 = 0,959$; r de Pearson = -0,933).

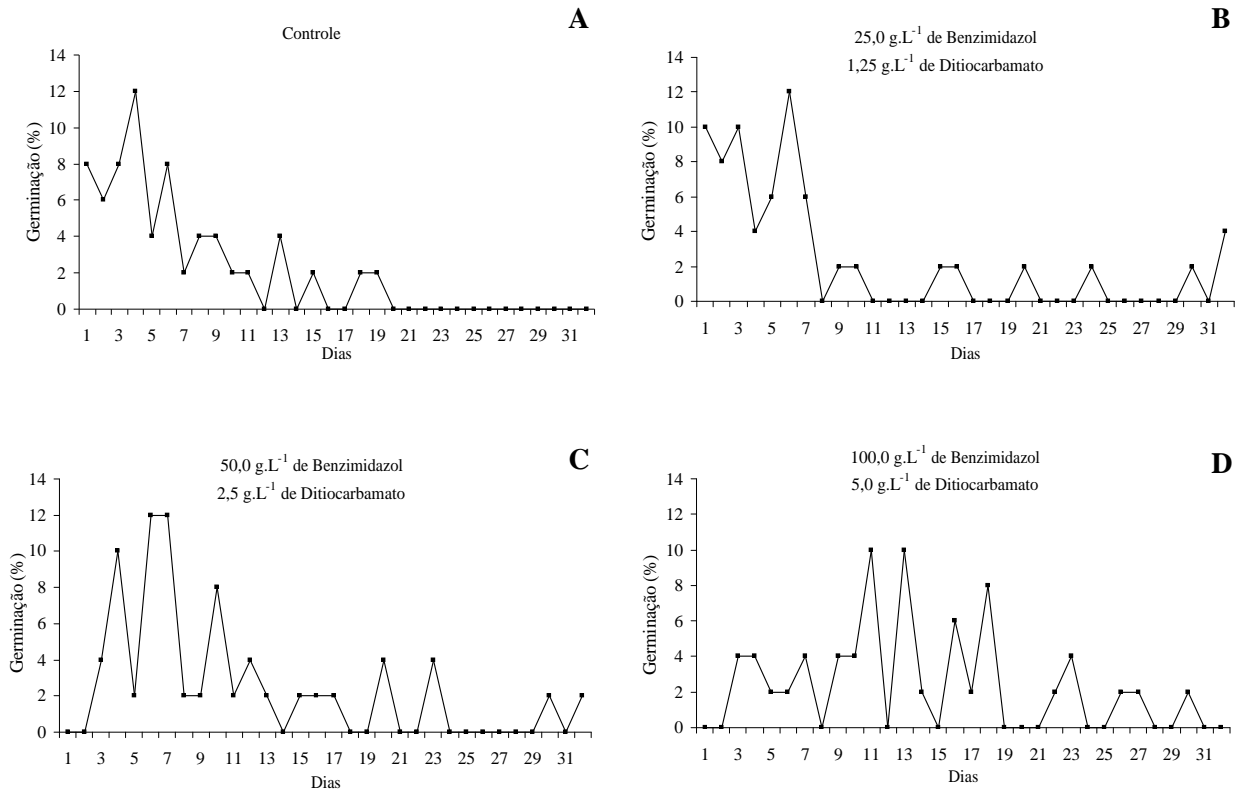


Figura 2 – Velocidade de germinação (%) das sementes de *Genipa americana* no decorrer do experimento.

Figure 2 – Germination speed (%) of the seeds of *Genipa americana* in elapsing of the experiment.

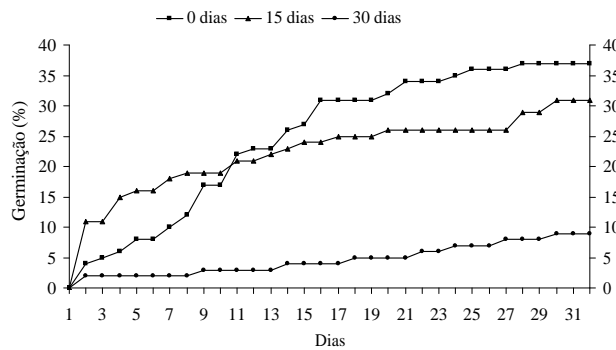


Figura 3 – Germinação acumulada (%) de *Genipa americana* comparando os três tempos de armazenamento que apresentaram germinação (0, 15 e 30 dias).

Figure 3 – Accumulated germination (%) of *Genipa americana* comparing the three periods of storage that presented germination (0, 15 and 30 days).

O teor de água apresentado pelas sementes em cada tratamento foi: 10,48% (0 dias), 9,67% (15 dias), 5,51% (30 dias) e 3,34% (60 dias), significativamente diferentes entre si ($F = 48,75$; $P < 0,05$). Segundo Carvalho & Nascimento (2000), as sementes de *G. americana* apresentam comportamento intermediário no armazenamento. Assim, verifica-se que as sementes de *G. americana* possuem longevidade relativamente curta.

A redução no grau de umidade das sementes observado acarretou aumento no número de dias para iniciar a germinação e no tempo médio de germinação. Apesar da correlação positiva e significativa entre porcentagem de germinação e teor de água (r de Pearson = 0,998; $P < 0,01$) são necessárias mais informações na determinação dos fatores relacionados à redução da qualidade das sementes. Conforme Carvalho & Nascimento (2000), as sementes de *G. americana* suportam secagem até o nível em torno de 10% de água, sem que haja comprometimento acentuado na porcentagem de germinação. Alguns trabalhos observaram, assim como neste estudo, decréscimos na viabilidade e no vigor das sementes durante o período de armazenamento das sementes (ARRIGONI-BLANK et al., 1997; CORVELLO et al., 1999).

4 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o estudo, conclui-se que:

O GA₃ não estimula a germinação de *Genipa americana* e o uso dos fungicidas nas concentrações analisadas não afetam significativamente nem a porcentagem de germinação, nem a velocidade de emergência das plântulas. As sementes de *Genipa americana* possuem período de viabilidade relativamente curto, com ausência de germinação após 60 dias de armazenamento.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, A. U.; DORNELAS, C. S. M.; BRUNO, R. L. A.; ANDRADE, L. A.; ALVES, E. U. Superação da dormência em sementes de *Bauhinia divaricata* L. **Acta Botanica Brasileira**, [S.l.], v. 18, p. 871-879, 2004.
- ANDRADE, A. C. S.; SOUZA, A. F.; RAMOS, F. N.; PEREIRA, T. S.; CRUZ, A. P. M. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, p. 609-615, 2000.
- ARAGÃO, C. A.; DANTAS, B. F.; ALVES, E.; CATANEO, A. C.; CAVARIANI, C.; NAKAGAWA, J. Atividade amilolítica e qualidade fisiológica de sementes armazenadas de milho super doce tratadas com ácido giberélico. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 43-48, 2003.
- ARAÚJO NETO, J. C.; AGUIAR, I. B.; FERREIRA, V. M. Efeito da temperatura e da luz na germinação de sementes de *Acacia polyphylla* DC. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, p. 249-256, 2003.
- ARRIGONI-BLANK, M. F.; ALVARENGA, A. A.; BLANK, A. F.; CARVALHO, D. C. Armazenamento e viabilidade de sementes de *Campomanesia rufa*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 21, p. 85-90, 1997.
- ATENCIO, L.; COLMENARES, R.; RAMÍREZ-VILLALOBOS, M.; MARCANO, D. Tratamientos pregerminativos en acacia San Francisco (*Peltophorum pterocarpum*) Fabaceae. **Revista da Faculdade de Agronomia**, Luz, v. 20, p. 63-71, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992.
- CABRAL, E. L.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Armazenamento e germinação de sementes de *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore. **Acta Botanica Brasileira**, [S.l.], v. 17, p. 609-617, 2003.
- CARVALHO, J. E. U.; NASCIMENTO, W. M. O. Sensibilidade de sementes de jenipapo (*Genipa americana* L.) ao dessecamento e ao congelamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, p. 53-56, 2000.
- CORVELLO, W. B. V.; VILLELA, F. A.; NEDEL, J. L.; PESKE, R. S. T. Época de colheita e armazenamento de cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 21, p. 28-34, 1999.
- CRUZ, C. D. **Programa genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2001. 648 p.

- DAVIDE, A. C.; CARVALHO, L. R.; CARVALHO, M. L. M.; GUIMARÃES, R. M. Classificação fisiológica de sementes de espécies florestais pertencentes à família Lauraceae quanto à capacidade de armazenamento. **Cerne**, Lavras, v. 9, p. 29-35, 2003.
- DAYKIN, A.; SCOTT, I. M.; FRANCIS, D.; CAUSTON, D. R. Effects of gibberellin on the cellular dynamics of dwarf pea internode development. **Planta**, [S.l.], v. 203, p. 526-535, 1997.
- ESQUINCA, A. R. G.; MOCTEZUMA, J. G. A.; PÉREZ, G. M. P. Duración de la latencia e importancia de la cubierta dura y de la inmadurez anatómica, en la inhibición de la germinación de la papaua blanca (*Annona diversifolia* Saff., Magnoliade, Annonaceae). **Investigación, ciencias y artes en Chiapas**, México, p. 37-44, 1997.
- FERREIRA, G.; ERIG, P. R.; MORO, E. Uso de ácido giberélico em sementes de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L) visando à produção de mudas em diferentes embalagens. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 178-182, 2002.
- GARCIA, A.; VIEIRA, R. D. Germinação, armazenamento e tratamento fungicida de sementes de seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 16, p. 128-133, 1994.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v. 2, p. 176-177, 1962.
- MELO, J. T.; RIBEIRO, J. F.; LIMA, V. L. G. F. Germinação de sementes de algumas espécies arbóreas nativas do cerrado. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 1, p. 8-12, 1998.
- MORAES, D. M.; LOPES, N. F. Germinação e vigor de sementes de coentro (*Coriandrum sativum* L.) submetidas a reguladores de crescimento vegetal. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 93-99, 1998.
- NEGREIROS, G. F.; PEREZ, S. C. J. G. A. Resposta fisiológica de sementes de palmeiras ao envelhecimento acelerado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, p. 391-396, 2004.
- NERY, M. C.; CARVALHO, M. L. M.; OLIVEIRA, L. M. Determinação do grau de umidade de sementes de ipê-do-cerrado *Tabebuia ochracea* ((Cham.) Standl.) pelos métodos de estufa e forno de microondas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, p. 1299-1305, 2004.
- PAIXÃO-SANTOS, J.; DORNELLES, A. L. C.; SILVA, J. R. S.; RIOS, A. P. Germinação in vitro de *Syngonanthus mucugensis* Giulietti. **Sitientibus série Ciências Biológicas**, [S.l.], v. 3, p. 120-124, 2003.
- PASSOS, I. R. S.; MATOS, G. V. C.; MELETTI, L. M. M.; SCOTT, M. D. S.; BERNACCI, L. C.; VIEIRA, M. A. R. Utilização do ácido giberélico para a quebra de dormência de sementes de *Passiflora nitida* Kunth germinadas in vitro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 380-381, ago. 2004.
- SCALON, S. P. Q.; SCALON FILHO, H.; RIGONI, M. R. Armazenamento e germinação de sementes de uvaia *Eugenia uvalha* Cambess. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 6, p. 1228-1234, nov./dez. 2004.
- SMIDERLE, O. J.; SOUSA, R. C. P. Dormência em sementes de paricarana (*Bowdichia virgilioides* Kunth - Fabaceae - Papilionidae). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 25, p. 48-52, 2003.
- SOUSA, H. U.; RAMOS, J. D.; PASQUAL, M.; FERREIRA, E. A. Efeito do ácido giberélico sobre a germinação de sementes de porta-enxertos cítricos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, p. 496-499, 2002.
- STENZEL, N. M. C.; MURATA, I. M.; NEVES, C. S. V. J. Superação de dormência em sementes de atemóia e fruta-do-conde. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 305-308, 2003.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 793 p.
- VALERI, S. V.; PUERTA, R.; CRUZ, M. C. P. Efeitos do fósforo do solo no desenvolvimento inicial de *Genipa americana* L. **Scientia Forestalis**, [S.l.], v. 64, p. 69-77, 2003.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. 4. ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.