

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE AGRONOMIA**

**ERIKA ROCHA FERREIRA**

**DESPOLPAMENTO E USO DE REGULADORES DE CRESCIMENTO NA  
EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *POUTERIA TORTA* (GUAPEVA) E *POUTERIA  
RAMIFLORA* (CURRIOLA)**

**Uberlândia – MG  
Junho – 2008**

**ERIKA ROCHA FERREIRA**

**DESPOLPAMENTO E USO DE REGULADORES CRESCIMENTO NA  
EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *POUTERIA TORTA* (GUAPEVA) E *POUTERIA  
RAMIFLORA* (CURRIOLA)**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Agronomia,  
da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau  
de Engenheiro Agrônomo.

Orientadora: Denise Garcia de  
Santana

**Uberlândia – MG  
Junho - 2008**

**ERIKA ROCHA FERREIRA**

**DESPOLPAMENTO E USO DE REGULADORES CRESCIMENTO NA  
EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *POUTERIA TORTA* (GUAPEVA) E *POUTERIA  
RAMIFLORA* (CURRIOLA)**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Agronomia,  
da Universidade Federal de  
Uberlândia, para obtenção do grau  
de Engenheiro Agrônomo

Orientadora: Denise Garcia de  
Santana

Aprovado pela Banca Examinadora em 18 de Julho de 2008

Prof<sup>a</sup>. Ms. Ioná Paula Calábria  
Membro da Banca

Prof<sup>a</sup>. Ms. Júlia Araujo Lima  
Membro da Banca

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Denise Garcia de Santana  
Orientadora

## RESUMO

Apesar da importância regional dos frutos de *Pouteria torta* e *Pouteria ramiflora* pouco se conhece dos aspectos relativos à germinação de suas sementes. Devido à dificuldade de preservar a viabilidade e o vigor de sementes das espécies florestais. Objetivou-se com esse trabalho avaliar a capacidade de emergência de plântulas de *Pouteria torta* e *Pouteria ramiflora* a partir de frutos inteiros, despolidos e embebidos em reguladores de crescimento. Os tratamentos usados para *Pouteria torta* foram sementes despolidas; sementes embebidas em água por 24 horas, sementes embebidas por 24 h em KNO<sub>3</sub> a 0,2%; sementes embebidas por 24 h em ácido giberélico a 1, 10 e 100 µg L<sup>-1</sup>. Em *Pouteria ramiflora* foram feitos os mesmos tratamentos, exceto com ácido giberélico a 1 µg L<sup>-1</sup> que foi omitido, aos dados foi aplicada a análise de variância seguida do teste de Tukey para comparações múltiplas. O processo de emergência de plântulas de *Pouteria torta* foi lento, iniciando cerca de 30 dias após sementeira, com término em torno de 90 dias sendo que a lavagem ou o uso de reguladores de crescimento não afetaram a capacidade de emergência das plântulas, além de aumentarem o tempo de emergência em relação à testemunha. Em *Pouteria ramiflora* a germinação também foi lenta, iniciando cerca de 30 dias após sementeira, prolongando-se por até 120 dias sendo que a lavagem e os reguladores de crescimento aumentaram a capacidade de emergência das plântulas.

## SUMÁRIO

1	
INTRODUÇÃO.....	5
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Capacidade de emergência de plântulas de <i>Pouteria torta</i> .....	11
3.2 Capacidade de emergência de plântulas de <i>Pouteria ramiflora</i> .....	11
3.3 Medidas analisadas e análise estatística.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
4.1 Capacidade de emergência de plântulas de <i>Pouteria torta</i> .....	13
4.2 Capacidade de emergência de plântulas de <i>Pouteria ramiflora</i> .....	13
5 CONCLUSÕES.....	16
REFERÊNCIAS.....	17

## 1 INTRODUÇÃO

A família Sapotaceae (ordem Ebenales) é constituída por plantas arbóreas e arbustivas, com aproximadamente 52 gêneros e cerca de 1100 espécies que ocorrem nas regiões neotropicais do mundo. No Brasil são 11 gêneros (*Chromolucuma*, *Chrysophyllum*, *Diploon*, *Ecclinusa*, *Elaeoluma*, *Manilkara*, *Micropholis*, *Pouteria*, *Pradosia*, *Sarcaulus* e *Sideroxylon*), entre nativos e cultivados e cerca de 215 espécies (HEYDECKER, 1973).

A maioria das espécies produz frutos comestíveis, como *Chrysophyllum eximium*, *Ecclinusa guianensis*, *Manilkara dardanoi* e *Pouteria multiflora* utilizados no preparo de bebidas (*Pouteria pariry*), compotas e afins (*Pouteria sapota*, "sapota") ou ainda comercializados *in natura*, como o sapoti (*Manilkara zapota*), massaranduba-vermelha (*Mimusops elata*) e o abiu (*Pouteria caimito*), entre outros. A produção de frutos comestíveis não é a única utilidade das sapotáceas, na lista de utilidades está a produção de madeira (*Chrysophyllum marginatum*), uso medicinal (*Chrysophyllum caimito* e *Manilkara zapota*), látex (*Manilkara bidentata*), matéria-prima da especiaria canistel (*Pouteria macrophylla*) ou mesmo ornamental (*Mimusops coriacea*). Especialmente do gênero *Pouteria*, alguns flavonóides são conhecidos por seu papel na proteção contra os raios ultravioletas (SILVA et al., 1994). Ainda não existe política de exploração comercial dos frutos de *Pouteria torta*, *Pouteria caimito* e *Pouteria ramiflora* (ALMEIDA et al., 1998).

O gênero *Pouteria* compreende cerca de 430 espécies. *Pouteria ramiflora* e *Pouteria gardnerii* podem ser encontradas no cerrado do Distrito Federal, enquanto que *Pouteria torta* e *Pouteria caimito* em todo o Brasil.

*Pouteria torta* é uma planta originária da região amazônica, nos limites do Brasil, Colômbia, Peru e Venezuela (MANICA, 2000) e em alguns estados, como o Paraná, está ameaçada de extinção (MENDONÇA; LINS, 2000). Embora pouco explorada comercialmente, é uma fruta bastante conhecida nos trópicos, ao lado de outras sapotáceas, como o sapoti (*Manilka zapota*), o caimito (*Chrysophyllum caimito*) e o marney (*Pouteria sapota*) (LEDERMAN et al., 2001). É uma espécie heliófita encontrada na floresta mesófila e mata ciliar (MONTROYA et al., 1994), de médio porte, com folhas de cor verde brilhante com forma ovalada. No gênero *Pouteria*, o fruto é ovóide ou globoso, com epicarpo de textura firme, de cor amarelada quando maduro, tem poucas sementes envolvidas por polpa gelatinosa, possivelmente de origem placentaria (BARROSO, 1978).

*Pouteria ramiflora* é uma espécie frutífera arbustivo-arbóreo, conhecida como “grão-de-galo”, “massaranduba” ou “pitomba de leite”, distribuída em todo cerrado do território

brasileiro (SCHMITZ, 1986; CASTRO et al., 2006). A época de frutificação entre novembro a janeiro, é muito visitada pela fauna, devido ao cheiro forte e sabor agradável do fruto, sendo a zoocoria sua principal forma de dispersão (DALPONTE; LIMA, 1999; POTT, 2004). Na medicina popular suas raízes são usadas em casos de disenteria e como vermífugo (BALBACH, 1976; SCHMITZ, 1986) e há estudos sobre sua ação anti-sépticas e anti-inflamatórias (FONTES; JÚNIOR, 2004). Os frutos são esverdeados ou alaranjados e, algumas vezes, possuem coloração esbranquiçada; sua polpa, também branca, é comestível e muito saborosa. Habitualmente é consumida *in natura*, mas técnicos do Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado da EMBRAPA de Brasília vêm testando e aprovando receitas de geléias e de batidas feitas com a polpa da fruta.

Apesar da importância regional dos frutos dessas espécies pouco se conhece dos aspectos relativos à germinação de suas sementes, considerado por Bewley e Black (1994), um dos estádios mais importantes do biociclo vegetal. Soma-se a isso, a dificuldade de preservar a viabilidade e o vigor das sementes das espécies florestais (ALVARENGA, 1987; CORRÊA, 1997; OLADIRAN; AGUNBIADE, 2000; RAMOS, 1980). Diante disso, o objetivo desse estudo foi avaliar a capacidade de emergência de plântulas de *Pouteria torta* e *Pouteria ramiflora* a partir de frutos inteiros, despulpados e embebidos em reguladores de crescimento.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

A família Sapotaceae é cosmopolita e intertropical, sendo que o Brasil apresenta cerca de 25% dos gêneros (11) e 15% das espécies (215) desse complexo *táxon* (BARROSO, 1978). Ainda segundo o autor, as sapotáceas são representadas por árvores ou arbustos de folhas simples, alternas, com ou sem estípulas, latescentes, e, em geral, com indumento de pêlos malpigiúceos.

Os estudos fotoquímicos efetuados com espécies da família Sapotaceae têm revelado a ocorrência de alcalóides (ATA; FEIJIR, 1975; YANG et al., 1999), flavonóides (MATHEW; LAKSHMINAYANA, 1969; MARANZ et al., 2003), terpenóides (MONTENEGRO, 2005), benzenóides (DIXIT; SRIVASTAVA, 1990) e fenilpropanóides (WANG; TENG, 1994).

Segundo dados de Martins (1998), as folhas da espécie que chegam até o solo, por lixiviação exercem efeitos alelopáticos inibindo a germinação e influenciando na taxa de crescimento das plântulas de outras espécies, utilizada como espécie medicinal, no sistema silvipastoris, frutífera para a fauna (MONTROYA et al., 1994).

*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radik., é uma espécie encontrada na floresta latifoliada semidecídua, cerrado, cerradão, caapões de cerrado, borda de cordilheira, solos arenosos não alagáveis, mata de galeria (POTT; POTT, 1994; LORENZI, 2000; SALOMÃO et al., 2003). Encontra-se distribuída geograficamente pelo Brasil nas regiões do Centro-Oeste, região Amazônica (LORENZI, 2000), tem caule com 15-30 m de altura, folhas simples com floração entre junho a setembro. O tronco é retilíneo com casca grossa fissurada. Possui látex branco em abundância por toda a planta. As folhas são alternas, coriáceas, sem pêlos na superfície inferior e dispostas ao longo dos ramos. As inflorescências são axilares, pouco destacadas do caule e contém até 20 flores pequenas (cerca 3 mm) de cor creme-esverdeada. Os frutos são carnosos (tipo baga) verde-amarelados quando maduros, em forma de pequena pêra. Contém uma única semente castanho-clara com uma faixa lateral (rafe) em destaque, na cor branca e sendo envolvidas por uma estrutura gelatinosa (arilo) e esbranquiçada (LORENZI, 2000).

*Pouteria ramiflora* é muito semelhante à *Pouteria torta*, diferindo, entre outras características, pelas folhas maiores concentradas no ápice dos ramos, densamente pilosas na superfície inferior (POTT; POTT, 2003).

A maioria das frutíferas tropicais perenes e florestais de clima tropical ou temperado, economicamente importantes, é recalcitrante (CHIN; ROBERTS, 1980). Na família Sapotaceae é comum, segundo Vásquez-Yanes e Aréchiga (1996) e Carvalho e Muller (1997),

o aparecimento de sementes recalcitrantes, como em *Micropholis cf. venulosa* (CRUZ; CARVALHO, 2003) e *Pouteria campechiana* (MARCHIORI; MARTINS, 2002).

As sementes de acordo com a tolerância à dessecação podem ser classificadas como ortodoxas, recalcitrantes e intermediárias (ROBERTS, 1973; KRAAK, 1993). As sementes ortodoxas podem ser seguramente desidratadas a baixos níveis de umidade, geralmente, em média, a 5%. De maneira geral, a longevidade das sementes ortodoxas aumenta com a redução do teor de umidade. Sob baixas temperaturas e umidade relativa, as sementes ortodoxas podem ser armazenadas por muitos anos, sem que haja perdas significativas de viabilidade (ROBERTS, 1973; KRAAK, 1993).

As sementes recalcitrantes são sensíveis à dessecação a baixas temperaturas, apresentando, em geral, alto teor de umidade. Portanto, a longevidade das sementes recalcitrantes é relativamente curta. Em adição, torna-se difícil o estabelecimento de protocolos de armazenamento que venham a proporcionar a manutenção da integridade estrutural e viabilidade dessas sementes (NAITHANI, 2000; LIANG, 2001; VARGHESE, 2002; KUNDU, 2003).

Afirmações de Hong e Ellis (1992) consideraram como recalcitrantes sementes que reduzem a germinação quando atingem entre 15-20% de água. Carvalho et al. (1995) verificaram que a redução do teor de água para 16% promoveu o decréscimo da germinação das sementes de *Campomanesia lineatifolia* (gabiroba).

Das 6.721 espécies consideradas de importância econômica, 7% possuem sementes que são recalcitrantes, além de serem sensíveis à dessecação, não toleram armazenamento a temperatura baixa, dificultando sua conservação por períodos prolongados (FONSECA; FREIRE, 2003).

Sementes recalcitrantes ou não anidrobióticas (HOEKSTRA et al., 2001) são intolerantes à dessecação, até graus de umidade entre 15 e 20% (ROBERTS, 1973; HONG; ELLIS, 1992). Embora, por definição, a secagem de sementes recalcitrantes resulte no declínio da viabilidade. Considerando essa variação, Farrant et al. (1988) propuseram a separação das sementes recalcitrantes em "altamente", "moderadamente" e "minimamente" recalcitrantes.

Segundo Simão (1998), sementes de muitas espécies frutíferas, principalmente daquelas que possuem frutos carnosos, germinam tão logo sejam colocadas em condições de solo e ambiente favoráveis. Porém, Lemos et al. (1987) mostraram que para outras, nas mesmas condições, as sementes não germinam. Essa dormência pode ser causada por um

impedimento físico, que impede a embebição da semente e a oxigenação do embrião, que permanece latente.

Os reguladores de crescimento, que controlam o metabolismo e as respostas das sementes ao ambiente, são fatores intrínsecos que controlam a germinação. Essas substâncias, mediadoras dos processos fisiológicos da germinação, transformam sinais ambientais específicos em respostas bioquímicas, produzindo modificações no estado fisiológico da semente, através da transcrição diferencial, repressão ou desrepressão gênica ou ativação do RNA mensageiro ou, ainda, por alteração da permeabilidade da membrana. Modificações nas propriedades físicas das membranas afetam diretamente a taxa de hidratação, liberação de enzimas, transporte iônico, pH e conteúdo de inibidores, situações estas que interferem na germinação das sementes (DAVIES, 1994). Stant (1961) estudou várias espécies vegetais e concluiu que o ácido giberélico teve efeito significativo no aumento das células, isto foi mais evidenciado nos primeiros estádios de desenvolvimento das plantas.

Para Metivier (1986), os efeitos mais espetaculares das giberelinas aparecem no crescimento, especialmente no alongamento do caule, podendo o crescimento foliar ser aumentando em muitas espécies. Diferenciação da zona cambial e do xilema também pode ser induzida por giberelinas. Estas e outras observações foram realizadas também por Modesto (1994) em plântulas de citros.

É muito importante investir no trabalho de domesticação das fruteiras nativas dos cerrados para que possam ser cultivadas em lavouras comerciais. Dessa forma, evita-se o extrativismo predatório, ao mesmo tempo em que se conservam as espécies em seu habitat natural (AVIDOS; FERREIRA, 2003). Contudo, outros aspectos da germinação das sementes e conseqüentemente da propagação devem ser levado em conta.

A polpa constitui fonte de inóculo, podendo comprometer o estado fisiológico das sementes servindo como barreira para a plântula no seu desenvolvimento em laboratório e em viveiro (SILVA et al., 1994). Em *Campomanesia adamantium* a presença de mucilagem nas sementes resultou em grande desenvolvimento de fungos, segundo Carmona et al. (1994), provavelmente, a principal causa de decréscimo na qualidade fisiológica de sementes não fermentadas.

Entre os fatores do ambiente, a água é o fator que mais influencia o processo de germinação. Com a absorção de água, por embebição, ocorre a reidratação dos tecidos e, conseqüentemente, a intensificação da respiração e de todas as outras atividades metabólicas, que resultam no fornecimento de energia e nutrientes necessários para a retomada de

crescimento por parte do eixo embrionário. Por outro lado, o excesso de umidade, em geral, provoca decréscimo na germinação, visto que impede a penetração do oxigênio e reduz todo o processo metabólico resultante (GODOI; TAKAKI, 1996).

A velocidade de absorção de água varia com a espécie, com o número de poros distribuídos sobre a superfície do tegumento, disponibilidade de água, temperatura, pressão hidrostática, área de contato semente/água, forças intermoleculares, composição química e qualidade fisiológica da semente. Inúmeros trabalhos vêm demonstrando ser este um dos fatores responsáveis não somente pela velocidade de germinação como também pelo percentual final de germinação (GODOI et al., 2001). Sementes de diferentes espécies e classificação ecológica apresentam respostas diferenciais à temperatura do meio de germinação (BENVENUTI et al., 2001; CASTELLANI; AGUIAR, 2001; RAJPUT; TIWARI, 2001; TIGABU, 2001; ODEM, 2001).

O conhecimento de como os fatores ambientais influenciam a germinação das sementes é de extrema importância. Assim, eles poderão ser controlados e manipulados de forma a otimizar a porcentagem, velocidade e uniformidade de germinação, resultando na produção de mudas mais vigorosas para plantio e minimização dos gastos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Capacidade de emergência de plântulas de *Pouteria torta*

A coleta dos frutos foi feita principalmente na bacia do rio Araguari, Estado de Minas Gerais, com temperaturas médias entre 18,6 e 23,5 °C (PCA, 2005a, b). A região é caracterizada pelo tipo climático Aw, segundo o sistema de classificação de KÖPPEN (1948), considerado tropical úmido com inverno seco (abril a setembro) e verão chuvoso (outubro a março). A cobertura vegetal original da bacia do rio Araguari constituiu-se predominantemente de cerrado, em suas várias fitofisionomias, e de florestas estacionais semidecíduais e decíduais. Atualmente essa cobertura vegetal encontra-se extremamente fragmentada e com remanescentes de pequena extensão, predominando as grandes áreas de pastagens, com 84,6%, e campos de cultivo, com 2,88% .

No beneficiamento, sementes de cinco matrizes foram extraídas dos frutos, fermentadas à temperatura ambiente, lavadas em água corrente sobre esfregaço em peneira e secagem à sombra por 24 horas. No teste de emergência o delineamento experimental foi o de blocos casualizados com sete tratamentos com três repetições e 20 sementes por repetição. Os tratamentos foram formados pela testemunha (sementes retiradas do fruto e semeadas com a polpa), controle absoluto (sementes despulpadas), controle relativo (sementes despulpadas e embebidas em água por 24 horas em água), e sementes despulpadas e embebidas em KNO<sub>3</sub> a 0,2% e em ácido giberélico a 1, 10 e 100 µg L<sup>-1</sup>. O experimento foi conduzido em casa de vegetação de 8 de dezembro de 2004 a agosto de 2005; a semeadura foi feita a 1 cm de profundidade em recipientes plásticos com 36,5cm de diâmetro e 4,5cm de profundidade contendo vermiculita e plantmax® na proporção 1:1.

#### 3.2 Capacidade de emergência de plântulas de *Pouteria ramiflora*

A coleta dos frutos foi feita em dezembro de 2005 na Fazenda Mandaguari, município de Indianópolis, Minas Gerais. (latitude 19° 02' 19" S e a uma longitude 47° 55' 01" W, estando a uma altitude de 809 metros). No beneficiamento, os frutos abertos, despulpados e lavados antes do teste de emergência, conduzido em estufa. O experimento foi conduzido no período de 09 de fevereiro á 31 de março de 2006. Para *Pouteria ramiflora* o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com os mesmos tratamentos descritos para

*Pouteria torta*, exceto com ácido giberélico a  $1 \mu\text{g mL}^{-1}$  que foi omitido. Cada tratamento contou com três repetições de 20 sementes. A semeadura foi feita em bandejas multicelulares contendo substrato comercial plantmax®.

### **3.3 Medidas analisadas e análise estatística**

A partir da contagem diária das plântulas emergidas de cada espécie, tendo como critério a exposição na superfície do substrato de qualquer parte da plântula, foram calculadas a porcentagem de emergência, tempos inicial e final de emergência, tempo médio, velocidade média, velocidade de emergência, coeficiente de variação do tempo, incerteza e sincronia. Para todas as medidas, com exceção dos tempos inicial e final, testes a 0,05 de significância foram executados para o modelo da ANOVA, e como atendidas suas pressuposições, ainda que com transformação, aos dados foi aplicada a análise de variância seguida do teste de Tukey para comparações múltiplas de médias, ambas a 0,05. Expressões matemáticas, características específicas e autores das medidas empregadas podem ser consultados em Ranal e Santana (2006).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Capacidade de emergência de plântulas de *Pouteria torta*

A emergência de plântulas de *Pouteria torta* iniciou-se aos 30 dias no tratamento testemunha e prolongou-se por 92 dias a partir de sementes embebidas em GA<sub>3</sub> 10 µg L<sup>-1</sup> (Tabela 1). A maior porcentagem de emergência de plântulas ocorreu quando as sementes foram embebidas em ácido giberélico a 1 µg L<sup>-1</sup> e em KNO<sub>3</sub> a 0,2%, ambas com 84,4%.

A embebição de sementes em ácido giberélico a 1 µg L<sup>-1</sup> proporcionou o menor tempo inicial de emergência de plântulas (30 dias) enquanto que em ácido giberélico a 100 µg L<sup>-1</sup> a emergência foi a mais tardia (89 dias). Na espécie, tanto os reguladores de crescimento quando os tratamentos controle não afetaram estatisticamente a velocidade média de emergência, sendo a maior velocidade média de emergência (0,024 dia<sup>-1</sup>) registrada na testemunha. Resultado similar ocorreu para o tempo médio de emergência das plântulas, no qual plântulas da testemunha gastaram menos tempo (40,2 dias).

Ainda na Tabela 1 não foram encontradas diferenças significativas entre as médias para coeficiente de variação do tempo, velocidade de emergência, uniformidade e sincronia de emergência de plântulas.

### 4.2 Capacidade de emergência de plântulas de *Pouteria ramiflora*

Em *Pouteria ramiflora* sementes da testemunha proporcionaram o menor tempo inicial de emergência aos 29 dias (Tabela 2), sendo que a emergência mais tardia foi a partir de sementes do controle relativo e sementes embebidas em ácido giberélico a 10 µg L<sup>-1</sup> e KNO<sub>3</sub> a 0,2% com tempo final de 120 dias.

O uso de reguladores de crescimento e o controle relativo aumentaram a capacidade de emergência das plântulas em relação à testemunha, que apresentou 40% de emergência (Tabela 2). Apesar dessa diferença não foi detectada diferença significativa entre a testemunha, controles e reguladores de crescimento quanto ao tempo médio, velocidade média, coeficiente de variação do tempo e sincronia de emergência (Tabela 2).

Tabela 1. Medidas de emergência de plântulas de *Pouteria torta* coletadas na bacia do rio Araguari, nos municípios de Araguari, Indianópolis e Uberlândia, Estado de Minas Gerais.

Tratamento	Medidas de emergência								
	$t_o$ (dia)	$t_f$ (dia)	$E$ (%)	$\bar{t}$ (dia)	$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	$CV_t$ (%)	$VE$ (pl.dia <sup>-1</sup> )	$I$ (bit)	$Z$
Testemunha	30	58	64,4 ab	40,2 a	0,024 a	12,5a	0,497 a	3,58 a	0,053 a
Controle absoluto	39	83	56,7 b	65,2 b	0,015 b	20,7a	0,278 a	3,85 a	0,013 a
Controle relativo	37	81	76,7 ab	58,8 b	0,017 b	20,6a	0,416 a	4,13 a	0,017 a
GA <sub>3</sub> 1µg mL <sup>-1</sup>	30	72	84,4 a	59,9 b	0,016 b	18,9a	0,448 a	4,07 a	0,026 a
GA <sub>3</sub> 10 µg mL <sup>-1</sup>	38	92	76,7 ab	63,4 b	0,015 b	18,3a	0,379 a	3,90 a	0,031 a
GA <sub>3</sub> 100 µg mL <sup>-1</sup>	44	89	60,8 b	60,8 b	0,016 b	16,1 a	0,407 a	4,24 a	0,015 a
KNO <sub>3</sub> a 0,2%	43	75	84,4 a	61,6 b	0,016 b	16,8 a	0,429 a	4,00 a	0,031 a

médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância; <sup>2</sup>testemunha: sementes retiradas do fruto e semeadas com o envoltório gelatinoso sobre a testa, controle absoluto: sementes sem o envoltório gelatinoso, controle relativo: sementes sem o envoltório gelatinoso e embebidas em água por 24 horas em água; <sup>3</sup> $t_o$ ,  $t_f$ : tempos inicial e final, respectivamente,  $E$ : percentual de emergência,  $\bar{t}$ : tempo médio de emergência,  $\bar{v}$ : velocidade média de emergência,  $CV_t$ : coeficiente de variação do tempo,  $VE$ : velocidade de emergência,  $I$ : incerteza e  $Z$ : sincronia.

Tabela 2. Medidas de emergência de plântulas de *Pouteria ramiflora* coletadas na Fazenda Mandaguari, Indianópolis, Minas Gerais em 2005.

Tratamento	Medidas de emergência								
	$t_o$ (dia)	$t_f$ (dia)	$E$ (%)	$\bar{t}$ (dia)	$\bar{v}$ (dia <sup>-1</sup> )	$CV_t$ (%)	$VE$ (pl.dia <sup>-1</sup> )	$I$ (bit)	$Z$
Testemunha	29	74	40,0 b	76,0 a	0,013a	38,0 a	0,120 b	2,83 a	0,021 a
Controle absoluto	38	105	65,0 ab	59,1 a	0,017a	40,8 a	0,248 ab	4,34 ab	0,033 a
Controle relativo	36	120	81,7 a	60,2 a	0,016a	42,6 a	0,305 a	4,80 b	0,057 a
GA <sub>3</sub> 10 µg mL <sup>-1</sup>	38	120	70,0 a	64,8 a	0,015a	40,4 a	0,244 ab	4,43 ab	0,033 a
GA <sub>3</sub> 100 µg mL <sup>-1</sup>	36	105	85,0 a	65,5 a	0,015a	40,0 a	0,296 a	4,64 b	0,028 a
KNO <sub>3</sub> a 0,2%	35	120	68,3 a	69,9 a	0,014a	40,4 a	0,222 ab	5,45 b	0,029 a

<sup>1</sup>médias seguidas por letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de significância; <sup>2</sup>testemunha: sementes retiradas do fruto e semeadas com o envoltório gelatinoso sobre a testa, controle absoluto: sementes sem o envoltório gelatinoso, controle relativo: sementes sem o envoltório gelatinoso e embebidas em água por 24 horas em água; <sup>3</sup> $t_o$ ,  $t_f$ : tempos inicial e final, respectivamente,  $E$ : percentual de emergência,  $\bar{t}$ : tempo médio de emergência,  $\bar{v}$ : velocidade média de emergência,  $CV_t$ : coeficiente de variação do tempo,  $VE$ : velocidade de emergência,  $I$ : incerteza e  $Z$ : sincronia.

Para sementes, principalmente de *Pouteria ramiflora*, a presença do envoltório gelatinoso, reduziu o percentual de emergência das plântulas. Esta redução também foi encontrada em *Pouteria caimito* Radlk. (VILLACHICA et al., 1996; CARVALHO et al., 1995) e em *Pouteria sapota* (RICKER et al., 2000). Outra possibilidade para a baixa emergência das plântulas provenientes da testemunha (sementes com o envoltório gelatinoso) é a presença de inibidores de germinação. A localização desses inibidores pode variar com a espécie (CARVALHO; NAKAGAWA, 1980), podendo estar em diferentes partes do fruto (KETRING, 1973), como em frutos de *Miconia cinnamomifolia* Naudin e *Ocotea puberula* Ness (RANDI, 1982) e em *Caryocar brasiliense* Cambess. (HERINGER, 1962).

A baixa velocidade, baixa sincronia e incerteza da emergência das plântulas de *Pouteria torta* e *Pouteria ramiflora* parece ser uma característica da família Sapotaceae. Villachica et al. (1996) observaram para *Pouteria macrophylla* (Lam.) Eyma início da germinação apenas no 24º dia após a semeadura e Carvalho et al. (1995) ao 22º dia para sementes de *Pouteria caimito*. Sementes com germinação lenta e desuniforme foram encontradas em *Pouteria pachycarpa* Pires, atingindo 86% aos 33 dias (CRUZ, 2005).

## 5 CONCLUSÕES

- A lavagem ou o uso de regulares de crescimento não afetaram a capacidade de emergência das plântulas de *Pouteria torta*, além de aumentarem o tempo de emergência em relação à testemunha;
- As plântulas de *Pouteria ramiflora* através lavagem e dos reguladores de crescimento aumentaram a capacidade de emergência e também a velocidade de emergência de plântulas a embebição em ácido gibérelico a  $100 \mu\text{g L}^{-1}$ ;

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, S.P.; PROENÇA, C.E.B.; SANO, S.M.; RIBEIRO, J.F.; **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Embrapa- COAC. Planaltina-DF, p.197- 198, 1998.
- ALVARENGA, A.A.; ARRIGONI, B.M.F.; CARVALHO D.A. Armazenamento e viabilidade de sementes de *Campomanesia rufa*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.21, n.1, p.85-90, 1997.
- AVIDOS, M.F.D.; FERREIRA, L.T. **Frutos dos cerrados: preservação gera muitos frutos**. 2003. disponível em: < <http://www.biotechnologia.com.br/bio15/frutos.pdf> > acesso em : 20 maio 2008.
- BALBACH, A. **A Flora nacional na medicina doméstica**. São Paulo: A edificação do lar: v.2, 1976, 403 p.
- BARROSO, G.M., MORIM, M.P., PEIXOTO, A.L.; ICHASO, C.L.F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Editora UFV. 1978. 321 p.
- BENVENUTI, S.; MACCHIA, M.; MIELE, S. Light, temperature and burial depth effects on *Rumex obtusifolius* seed germination and emergence. **Weed Research**; Champaign, v.41.n.2, p.205, April/ June, 2001.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2 ed. New York: Plenum Publishing, 1994, 445 p.
- BITENCOURT, M. D.; MESQUITA Jr., H. N.; MANTOVANI, W.; BATALHA, M. A.; PIVELLO, V. R. Identificação de fisionomias de cerrado com imagem índice de vegetação. In: LEITE,L.L.; SAITO,C.H. (org.). **Contribuição ao Conhecimento Ecológico do Cerrado**. Editora Brasília: Universidade de Brasília, 1997, 109 p.
- BORGES, M. F.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOURA, C. F. H. **Caracterização de Frutas Nativas da América Latina. (Série Frutas Nativas 9)**. Jaboticabal: FUNEP. 2000. 587 p.
- BORGONOV, M.; CHIARINI, J.V. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo. I - Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas por cerrado, cerradão e campo. **Bragantia**, Campinas, v.24, n.14, p.159-172, 1962.
- CASTELLANI, E.D.; AGUIAR, I.B. Seed maturation and effect of temperature regime on *Trema micrantha* (L.) Blume seed germination. **Seed Science and Technology**, Zurich, v.9.n.1 , p.73- 82, 2001.
- CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; VILELA, E. A.; GAVILANES, M. L. Estrutura fitossociológica de mata ripária do alto do Rio Grande (Bom Sucesso, Estado de Minas Gerais). **Revista Brasileira de Botânica**, Brasília, DF, v.18, n.1, p. 167-169, 1995.

CARMONA, R.; REZENDE, L.P.; PARENTE, T.V. Extração química de sementes de gabioba (*Campomanesia adamantium* Camb.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, DF, v.16, n.1, p. 31-33, 1994.

CASTRO, C.F.S.; DE SILVA, C.A.M.; PERFEITO, J.P.S.; SANTOS, M.L.; RESCK, L.S.; PAULA, J.E.; SILVEIRA, D. Avaliação da atividade antioxidante de algumas espécies de Pouteria In: 29<sup>a</sup> REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE QUÍMICA, 2006, Águas de Lindóia. **Resumos**....p.250, 2006.

CÍCERO, S.M.; MARCOS FILHO, J.; TOLEDO, F.F. Efeitos do tratamento fungicida e de três ambientes de armazenamento sobre a conservação de seringueira. In: **Anais da ESALQ**, Piracicaba, v.43, n.2, p.763-787, 1986.

CHIN, H.F.; ROBERTS, B.; STANWOOD, P.C. Seed moisture: recalcitrant vs. orthodox seeds. In: STANWOOD, P.C.; McDONALD, M.B. (ed.). **Seed moisture**. Madison: Crop Science Society of America, 1980, p.15-22

CORRÊA, F.L. **Efeito da embalagem e do ambiente de armazenamento, germinação e vigor de sementes de goiabeira**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 90 f., 1997.

COUTINHO, L. M. Ecological effects of fire in Brazilian Cerrado. In: B. J. HUNTLEY, B.J.; WALKER, B.H. (ed.). **Ecology of Tropical Savannas**. Berlin: Springer-Verlag, 1982, p.273-291

CRUZ, E.D.; CARVALHO, J.E.U.; LEÃO, N.V.M. Métodos para superação da dormência e biometria de frutos e sementes de *Parkia nitida* Miquel. (Leguminosae – Mimosoideae). **Acta Amazonica**, Campo Grande, v.31, p.167-177, 2003.

DAVIES, P.J. **Plant hormones: their role in plant growth and development**. 2.ed. New York: Nijhoff Publishers, 1994, 678 p

DIAS, M. C.; VIEIRA, A. O. S.; NAKAJIMA, J. N.; PIMENTA, J. A. e LOBO, P. C. 1998. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das florestas ciliares do rio Iapó, na bacia do rio Tibagi, Tigabi, PR. **Revista Brasileira de Botânica**, Curitiba, v 21, p.178-179, 1998.

EITEN, G. The Cerrado vegetation of Brazil. **Botanical Review**, New York, v.38, n.2, p.201-341, 1972.

FARRANT, J.M.; PAMMENTER, N.W.; BERJAK, P. Recalcitrance: a current assessment. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.16, n.1, p.155-166, 1988.

FONSECA, S.C.L.; FREIRE, H.B. Sementes recalcitrantes: problemas na pós-colheita. **Bragantia**, Campinas, v.62, n.2, p. 297-303, 2003.

FONTES, L.M.; JUNIOR, E. DE A. **Investigação das possíveis atividades antinociceptivas e antiinflamatória do estrato etanólico de raiz de *Pouteria ramiflora* Radlk**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Pará, Belém. f.48, 2004.

GODOI, S.; TAKAKI, M. Germinação de sementes de *Cecropia hololeuca*, efeitos da luz e temperaturas. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BOTÂNICA DE SÃO PAULO, **Resumos...** v.1, p.50, São Carlos: UFSCar, 1996.

HERINGER, E.P. Pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BOTANICA DO BRASIL, 11. Belo Horizonte. **Anais....** Belo Horizonte, Instituto Agrônomo de Minas Gerais, p.113-118, 1962.

HEYDECKER, W. Glossary of terms. In: HEYDECKER, W. (Ed). **Seed Ecology**. Londres: Butterworths, 1973, 553 p.

HOEKSTRA F.A.; GOLOVINA, E.A.; BUITINK, J. Mechanisms of plant desiccation tolerance. **Trends in Plant Science**, London, v.6, n.9, p.431- 438, 2001.

HONG, T.D.; ELLIS, R.H. Optimum air-dry seed storage environments for arabica coffee. **Seed Science and Technology**, Zürich. v.20, p.547-560. 1992.

KRAAK, H.L. Physiological aspects of storage of recalcitrant seed. In: SOMÉ.L. M.; KAM, M. (Ed.) **Tree seeds problems, with special reference to Africa**. Angola. 1993, 239 p.

KIKUTI, A.L.P. **Aplicação de antioxidante em sementes de cafeeiro visando à preservação da qualidade**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras. f.72, 2002.

KUNDU, M.; CHANDA, S.; KACHARI, J. Germination and storage behavior of *Phoebe Goalensis* Hutch. Seeds. **Seed e Technology**, Zurich, v.31, n.3. p.659- 662, 2003.

LABOURIAU, L. G. On the physiology of seed germination in *Vicia graminea* Sm I. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Brasília, DF., v. 42, n. 2, p. 235-262, 1970.

\_\_\_\_\_. **A germinação das sementes**. Washington, D.C.: Organização dos Estados Americanos, Programa Regional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. (Série de Biologia. Monografia, 24). p.174, 1983.

LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait.) **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Brasília, DF. v. 48, n. 2, p.293-284, 1976.

LAMAS, F.M. **Reguladores de Crescimento**. In: Embrapa Agropecuária Oeste. Algodão: Tecnologia de produção. Dourados: Embrapa algodão. 2001, 296 p.

LAKSHMINARAYANA, S., MATHEW, A.G, PARPIA, H.A B. Changes in polyphenols of sapota fruit (*Achras zapota* L.) during maturation. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v. 20, p. 651- 653, 1969.

LEDERMAN. I.E.; SILVA JUNIOR, J.F.; BEZERRA, J.E.F.; MOURA, R.J.M. **Sapotizeiro (Manilkara zapota L.von.Royen)**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2001, p.94- 98

LIANG, Y.H. Rate of dehydration and cumulative desiccation stress interated to modulate desiccation tolerance of recalcitrant Cocoa and Ginkgo embryonic tissues. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Pelotas, v.3. p.123-131, 2001.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000, 608 p.

MAGUIRE, J.D.Speed of germination-aid in selection and evaluation for seed emergence and vigor, **Crop Science**, Madison,v.2, p.176-177, 1962.

MANICA, I. **Frutas nativas, silvestres exóticas 1**. Porto Alegre: Cinco Continentes Editora, 2000, 259 p.

MARANZ, S.; WIESMAN, Z.; GARTI, N. Phenolic constituents of Shea (*Vitellaria paradoxa*) kernels. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Easton, v.21, p.6268- 6273, 2003.

MARTINS, S.V.; SILVA, D.D. Maturação e época de colheita de sementes de *Dalbergia nigra* (Vell.) Fr.All. ex Benth. **Revista Brasileira de Sementes**. Brasília, D.F., v.19, p.96-99, 1997.

MENDONÇA, M.P.; LINS, L.V. **Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção da Flora de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Biodiversitas e Fundação Zoo-Botânica de Belo Horizonte, 2000, 257 p.

METIVIER, J.R. Giberelinas. In: FERRI, M.G. (Coord.) **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, v.2, 1986, p.129-161.

MODESTO, J.C. **Efeitos de diferentes reguladores de crescimento sobre o desenvolvimento de porta-enxerto de citros**. Botucatu, Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.127 f., 1994.

MONTENEGRO, L.H.M. **Estudo químico e ensaios biológicos preliminares de *Pouteria venosa* (Mart.) Baehni e revisão dos terpenóides e revisão dos terpenóides e das atividades biológicas de espécies de Sapotaceae**. Maceió, Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Alagoas. 141 f., 2005.

MONTOYA, L. J.; MEDRADO, M. J. S.; MASCHIO. L.M. Aspectos de arborização de pastagens e viabilidade tecnica-economica da alternativa silvipastoril. In. SEMINÁRIO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA REGIÃO SUL DO BRASIL, Colombo: Embrapa - CNPF, **Anais....**1994.

NAITHANI, S.C. Ascorbic acid metabolism in ageing recalcitrant sal (*Shorea robusta* Gaertn. f.) seeds. California Institute of Biological Research, North Torrey Pines Road, La Jolla, California. **Indian Journal Physiology and Botany**. v.38, p.1031-1035, 2000.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados nos desempenhos das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (ed.) **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999 p.21-24.

OLADIRAN, J. A.; AGUNBIADE, S. A. Germination and seedling development from pepper (*Capsicum annum* L.) seeds following sotorage in different packaging materials. **Seed Science and Technology**, Zurich, v. 28, n. 2, p. 413- 419, 2000.

PARENTE, T.V.; MACHADO, J.W.B. Comportamento de cinco espécies de frutíferas nativas do Cerrado do Distrito Federal em condições de cultivo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, 1989, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBF, 1989, p.498-504.

POTT, A.; **Árvores no sistema pastoril**. In: ALCÂNTARA, V.B.G. (ed.). Simpósio sobre usos múltiplos de leguminosas arbustivas e arbóreas. Nova Odessa, Instituto de Zootecnia, **Resumos...**1993.

POTT, A.; POTT, V. J. Espécies de fragmentos florestas em Mato Grosso do Sul. In: COSTA, R. B. da (org.). Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste. Campo Grande: UCDB, **Resumos....**2003.

POTT, A.; POTT, V.J.; BUENO SOBRINHO, A.A. Plantas úteis à sobrevivência no Pantanal. In: IV SIMPÓSIO SOBRE RECURSOS NATURAIS E SÓCIO-ECONÔMICOS DO PANTANAL, Corumbá, **Resumos...**2004.

PRIMACK, R.B. Variation in the phenology of natural populationof montane shrubs in New Zeland. **Journal of Ecology**, Oxford, v.68, p.849-862, 1980.

RAMOS, V.H.V. **Efeitos do ácido giberélico e cycocel sobre porta-enxerto de mangueira (*Mangifera indica* L.) em viveiro**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 117 f., 1980.

RANAL, M.A.; SANTANA, D.G. Como e por que medir o processo de germinação? In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 53, **Anais...** Recife: Sociedade de Botânica do Brasil.Recife, p.64-68; 2002.

ROBERTS, E. H. Predicting the storage life of seeds. **Seed Science and Technology**. Brasília, D.F, v.1, p.499- 514, 1973.

SCHMITZ, P.I.; RIBEIRO, M.B.; MIRANDA, A.F.CAIAPÔNIA. **Arqueologia nos cerrados do Brasil Central**. São Leopoldo: Edunisinos, 1986, 334 p.

SILVA, J.A.; SILVA, D.B.; JUNQUEIRA, N.T.V.; ANDRADE, L.R.M. **Frutas nativas dos Cerrados**. Brasília: EMBRAPA, 1994, 110 p.

SILVA, S.; TASARA, H. **Frutas no Brasil**. São Paulo: Empresa das Artes, 1996, 286 p.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba. FEALQ, 1998, 750 p.

STANT, M.Y. The effect of gibberellic acid on fibre-cell lenght. **Annals of Botany**, Oxford, v.25, n.100, p.453 - 462, 1961.

TAKAHASHI, N.; YAMAGUCHI, I.; YAMANE, H. Gibberellins. In: TAKAHASHI, N. (Ed.) **Chemistry of plant hormones**. Boca Raton: CRC Press, 1988, 57 p.

VÁSQUEZ-YANES, C.; ARÉCHIGA, M.R. Ex situ conservation of tropical rain forest seed: problems and perspectives **Interciencia**, Caracas, v.21, p.293 - 298, 1996.

VILLACHICA, H.L. **El cultivo del camu-camu** (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) McVaugh) **en la Amazonia peruana**. Lima: Mirigraf, 1996, 257-279.

WANG, K.; TENG, Y. Volatile components of *Mimusops elengi* L. flowers. **Journal of essential oil research**. Jeor, v.6 p.453- 458, 1994.