

BIOMETRIA, ARMAZENAMENTO DE SEMENTES E EMERGÊNCIA DE PLÂNTULAS DE *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae)

Biometry, storage of seeds, and seedling emergence of *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae)

Fábio de Almeida Vieira¹, Eduardo Gusmão²

RESUMO

Estudos de biometria de frutos e sementes são importantes para o entendimento da variabilidade existente nas espécies nativas. Apesar da importância ecológica e econômica de *Talisia esculenta*, não se conhecem as características biométricas dos frutos e não há informações sobre a emergência das plântulas. Objetivou-se caracterizar fisicamente frutos e sementes e estudar os efeitos do armazenamento sobre a emergência das plântulas. Analisou-se a biometria de 260 frutos e sementes. A emergência de plântulas foi avaliada a partir de sementes recém-coletadas e armazenadas por 15, 30 e 60 dias. As médias de massa de matéria fresca, comprimento e diâmetro dos frutos foram, respectivamente, 15,02 g, 32,59 mm e 26,33 mm e para as sementes 4,49 g, 25,08 mm e 13,62 mm. A massa de matéria fresca do fruto foi proporcional à quantidade de polpa ($r_s = 0,826$; $P < 0,05$), indicando potencial para a seleção e melhoramento genético da espécie. A emergência das plântulas de *Talisia esculenta* obtidas de sementes recém-colhidas foi de 88%. As sementes possuem longevidade curta, com ausência de germinação após 30 e 60 dias de armazenamento.

Termos para indexação: Conservação, longevidade, pitombeira, recalcitrante.

ABSTRACT

Studies of biometrical characteristics of fruits and seeds are important to understand the variability of native species. In spite of the ecological and economical importance of *Talisia esculenta*, the biometrical characteristics of fruits and information about seedling emergence are unknown. The aim of this paper was to characterize fruits and seeds biometrically and to determine the effects of storage on seedling emergence. The biometry of 260 fruits and seeds was analyzed. The seedling emergence of newly-collected seeds and after 15, 30, and 60 days of storage was evaluated. The means for the fruits fresh mass, length, and diameter were, respectively, 15.02 g, 32.59 mm, and 26.33 mm and for the seeds 4.49 g, 25.08 mm, and 13.62 mm. The fresh mass of the fruit was proportional to the pulp amount ($r_s = 0.826$; $P < 0.05$). These values indicated the potential for the selection and genetic improvement of the species. The seedling emergence of newly-collected seeds was 88%. The seeds of *Talisia esculenta* have a short viability period, with absence of germination at 30 and 60 days of storage.

Index terms: Conservation, longevity, pitombeira, recalcitrant.

(Recebido em 7 de julho de 2006 e aprovado em 21 de março de 2007)

INTRODUÇÃO

A espécie *Talisia esculenta* Radlk. (Sapindaceae), popularmente conhecida como pitombeira, é encontrada no interior de matas densas primárias, e também em formações secundárias, mas sempre em várzeas aluviais e fundos de vales por quase todo o Brasil, Bolívia e Paraguai. Os indivíduos apresentam porte arbóreo, altura entre 6 e 12 m e tronco entre 30 e 40 cm de diâmetro; seus frutos são quase globosos, granulados, apiculados e pouco pubescentes, pulverulentos, amarelados e com resíduos do cálice, geralmente monospermicos. As sementes são alongadas, com testas avermelhadas logo após retiradas dos frutos, e escuras quando secas, envolvidas por arilo róseo-esbranquiçado, comestíveis, e com cotilédones

espessos, quase iguais, superpostos (GUARIM NETO et al., 2003). A espécie tem grande importância ecológica (por exemplo, a dispersão ornitocórica) e econômica sendo os frutos e produtos derivados muitos utilizados na culinária regional. A polpa é utilizada *in natura* e na fabricação de compotas, de geléias e de doces em massa com sabor semelhante ao do damasco (*Prunus armeniaca* L., Rosaceae).

Apesar de sua importância sócio-econômica, *Talisia esculenta* é pouco estudada, não havendo referências sobre as características biométricas dos frutos e sementes e de informações sobre a emergência de plântulas desta espécie. Os dados sobre a biometria dos frutos são úteis para a conservação e exploração dos

¹Biólogo, Doutorando em Engenharia Florestal – Departamento de Ciências Florestais/DCF – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – vieirafa@yahoo.com.br

²Biólogo, Doutorando em Fisiologia Vegetal – Departamento de Biologia Vegetal/DBV – Universidade Federal de Viçosa/UFV – 36570-000 – Viçosa, MG – egpereira@gmail.com

recursos de valor econômico e para avaliar a variabilidade genética dentro de populações de uma mesma espécie; as relações entre esta variabilidade e os fatores ambientais são passíveis de utilização em programas de melhoramento genético. A análise do rendimento da polpa de frutos é importante, tanto para o consumo da fruta fresca como para sua utilização agroindustrial (CARVALHO et al., 2003). Apesar da grande variabilidade existente quanto ao tamanho dos frutos, número e tamanho das sementes para espécies arbóreas tropicais (CRUZ et al., 2001; FARIAS NETO et al., 2004; GUSMÃO et al., 2006), são escassos os estudos dessa natureza que poderiam dar suporte a programas de reflorestamento. Informações básicas sobre a germinação, o cultivo e a potencialidade das espécies nativas, visando sua utilização para vários fins são rotineiramente demandadas.

Devido à grande ocorrência no norte de Minas Gerais e às características adaptativas ao ambiente ripário, combinadas com o rápido crescimento e abundante produção de sementes, *Talisia esculenta* é indicada para recuperação das matas ciliares. Contudo, sementes dessa espécie são dispersadas com alto teor de água e devem ser semeadas logo em seguida. Assim, o conhecimento sobre a capacidade de armazenamento das sementes e, paralelamente, sobre os procedimentos adequados de colheita, de beneficiamento e de secagem para preservar sua qualidade física, fisiológica e sanitária, são relevantes para reduzir, ao máximo, a velocidade e a intensidade do processo de deterioração. A longevidade, característica variável entre as espécies, corresponde ao período em que, potencialmente, a semente permanece viável; condições adequadas de armazenamento possibilitam a conservação de sementes em bancos de germoplasma e, assim, a manutenção de sua viabilidade por maior tempo possível (NERY et al., 2004).

Com este trabalho objetivou-se caracterizar, fisicamente, frutos e sementes de indivíduos de *Talisia esculenta* ocorrentes na região de Montes Claros-MG pela avaliação do tamanho e da massa de matéria fresca de frutos e de sementes e, também, estudar os efeitos do armazenamento na emergência das plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

A coleta dos frutos foi feita em área remanescente de vegetação nativa, com aproximadamente 30,2 ha, localizada no Parque Municipal da Sapucaia (16°44'57" S e 43°54'13" W), com altitudes variando entre 680 e 810 m, abrangendo parte da Serra do Ibituruna, Município de Montes Claros, Minas Gerais. A área é coberta por Floresta Estacional Decidual (Mata Seca Calcária), além da presença

de Mata de Galeria. O tipo climático da região, segundo a classificação de Köppen, é o tropical chuvoso (Aw), com temperatura média anual de 24,1 °C. Nesta mata, *Talisia esculenta* está entre as espécies com maior IVI (Índice de Valor de Importância); R.M. Santos, comunicação pessoal.

Frutos maduros em estágio de dispersão de *Talisia esculenta* foram colhidos diretamente de seis árvores no mês de janeiro de 2003, época úmida. Para obter uma amostra representativa da população, as árvores foram escolhidas percorrendo-se a área de estudo em toda a sua extensão. Após a coleta, os frutos foram colocados em sacos de polietileno e levados ao Laboratório de Botânica da Universidade Estadual de Montes Claros-UNIMONTES, para realização das avaliações.

Para obter os dados biométricos, os frutos foram selecionados, descartando-se aqueles visualmente danificados ou com deformação, e separados em 13 repetições de 20 frutos. Em seguida, foram avaliados o comprimento e diâmetro de 260 frutos e de 260 sementes após remoção manual destas. O número de sementes por fruto e a porcentagem de sementes danificadas por insetos foram determinados para o total da amostra. Foi considerada como danificada por insetos a semente que apresentou orifício indicativo da presença de indivíduos adultos ou de larvas em seu interior. Além da massa de matéria fresca do fruto e da semente, determinou-se, também, o rendimento de polpa em uma amostra de 50 frutos, subtraindo-se a massa de matéria fresca do epicarpo e semente do fruto inteiro, conforme Lima et al. (2002).

Após a retirada da polpa e secagem, seleção das visualmente sadias e acondicionamento em sacos de papel, as sementes foram armazenadas em condições de laboratório (25 ± 2 °C e 68 ± 3% de UR do ar) por 0, 15, 30 e 60 dias. Os efeitos dos períodos de armazenamento das sementes foram avaliados mediante testes de emergência conduzidos em casa de vegetação com 50% de sombreamento (sombrite), umidade relativa do ar média de 75 ± 5% e temperatura média de 30 ± 4 °C. O experimento foi montado em delineamento inteiramente casualizado, utilizando-se cinco repetições de 10 sementes para cada período de armazenamento. Antes da semeadura foi determinado o grau de umidade das sementes e realizado o tratamento com os fungicidas dos grupos químicos benzimidazol (10%), por 10 minutos, e ditiocarbamato (0,5%), por cinco minutos. A semeadura foi realizada em bandejas de isopor, contendo como substrato o produto comercial Plantmax Florestal constituído de casca de *Pinus* processada e enriquecida, vermiculita e perlita, com 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 irrigações

com água destilada foram diárias, ou conforme a necessidade, durante o período de duração do teste. A determinação do grau de umidade da semente foi realizada com quatro repetições de 10 sementes, adotando-se o método de estufa a 105 ± 3 °C, durante 24 horas (BRASIL, 1992).

As contagens foram feitas diariamente, após a emergência da primeira plântula, e até o 28º dia. Avaliou-se a porcentagem de emergência, tomando-se como base a emergência da plúmula no substrato. O índice de velocidade de emergência 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). Os resultados foram submetidos à análise da variância pelo teste *F* e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($\alpha=0,05$). As porcentagens de emergência foram previamente transformadas em arco-seno $\sqrt{X/100}$ para obter a homogeneidade das variâncias e para a normalização de sua distribuição, que foi confirmada pelo teste de Kolmogorov-Smirnov (ZAR, 1999). Os dados de biometria de frutos e sementes foram analisados por meio da distribuição de frequência e por meio de estatísticas univariadas que compreenderam medidas de posição (média, valores mínimo e máximo) e medidas de dispersão (desvio padrão e coeficientes de variação, de assimetria e de curtose). Os valores de referência adotados para o coeficiente de assimetria foram: $S < 0$, distribuição assimétrica à esquerda e $S > 0$, distribuição assimétrica à direita. Para o coeficiente de curtose foram: $K > 3$, distribuição mais "afilada" que a normal (leptocúrtica) e $K < 3$, distribuição mais achatada do que a normal (platicúrtica). Foi calculado, no estudo biométrico, o coeficiente de correlação não paramétrico de Spearman (r_s) e a probabilidade associada (ZAR, 1999). As análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa computacional GENES (CRUZ, 2001).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados biométricos dos frutos e das sementes de *Talisia esculenta* apresentados indicam que a amostragem foi tomada da população com precisão, uma vez que os valores do erro padrão, para todas as características avaliadas, foram pequenos; portanto, a média da amostra analisada está próxima da média da população, cujo valor é desconhecido (Tabela 1). Os maiores valores do desvio padrão indicam que há maior variância amostral para a massa da matéria fresca e comprimento dos frutos e para o comprimento das sementes, em relação às demais características avaliadas. Finalmente, os valores dos coeficientes de variação remetem à menor variação do diâmetro dos frutos e das sementes, em relação ao valor médio, que as demais características.

A caracterização biométrica de frutos e de sementes tem importância para a taxonomia, na identificação de variedades e para verificar a ocorrência de variações fenotípicas (CARDOSO & LOMÔNACO, 2003; PINTO et al., 2003). Frutos maduros de *Talisia esculenta* menos longos, com comprimento médio de 25,0 mm, foram relatados por Guarim Neto et al. (2003). Essas variações podem ser decorrentes de variabilidade genética ou de plasticidade fenotípica ou, ainda, representar uma variedade da espécie.

A massa da matéria fresca e o diâmetro do fruto de *Talisia esculenta* apresentaram distribuição positivamente assimétrica, enquanto a massa da matéria fresca da polpa e o comprimento do fruto apresentaram distribuição negativamente assimétrica (Figura 1). Assim, frutos com menor massa e diâmetro e maior massa de polpa e comprimento predominam na amostra analisada. A massa da matéria fresca e o diâmetro da semente de *Talisia esculenta* apresentaram distribuição positivamente assimétrica, enquanto o comprimento da semente apresentou distribuição negativamente assimétrica (Figura

Tabela 1 – Médias de massa de matéria fresca (MMF) de frutos, sementes e polpa, comprimento (C) e diâmetro (D) de frutos e sementes de *Talisia esculenta*. *n*: tamanho amostral, *CV*: coeficiente de variação. Montes Claros - MG, UNIMONTES, 2003.

| Características biométricas | <i>n</i> | Máximo | Média ± erro padrão | Mínimo | Desvio Padrão | <i>CV</i> (%) |
|-----------------------------|----------|--------|---------------------|--------|---------------|---------------|
| Fruto (MMF) (g) | 260 | 31,77 | 15,02 ± 0,53 | 1,57 | 1,91 | 12,7 |
| Polpa (MMF) (g) | 50 | 4,90 | 3,35 ± 0,11 | 1,31 | 0,79 | 23,67 |
| Fruto (C) (mm) | 260 | 41,70 | 32,59 ± 0,45 | 24,20 | 1,61 | 4,9 |
| Fruto (D) (mm) | 260 | 34,00 | 26,33 ± 0,27 | 21,50 | 0,96 | 3,7 |
| Semente (MMF) (g) | 260 | 7,55 | 4,49 ± 0,15 | 1,48 | 0,53 | 11,9 |
| Semente (D) (mm) | 260 | 19,20 | 13,62 ± 0,15 | 9,70 | 0,53 | 3,9 |
| Semente (C) (mm) | 260 | 32,30 | 25,08 ± 0,42 | 14,10 | 1,50 | 6,0 |

2), a indicar predominância, na amostra, de sementes com menor massa e diâmetro e sementes com maior comprimento. No presente estudo foram encontrados apenas três frutos com duas sementes; o restante da amostra apresentou apenas uma semente. Constatou-se 6,15% de sementes danificadas, com orifícios feitos por larvas ou adultos de insetos.

A massa da matéria fresca do fruto apresentou distribuição leptocúrtica, enquanto que as demais características apresentaram distribuição platicúrtica. Desse modo, os valores da massa fresca do fruto estão mais aglomerados no centro da distribuição e, portanto, apresentam menor amplitude em relação às demais características. Para a amostra de frutos analisada, os mais leves predominam, e a maior quantidade de polpa é decorrente da forma mais alongada do fruto.

O coeficiente de correlação entre a massa de matéria fresca do fruto e da polpa foi de $r_s = 0,826$ ($P < 0,05$), ou seja, a massa de matéria fresca do fruto é linearmente proporcional à quantidade de polpa. A polpa contribui, em média, com 38,61% da massa de matéria fresca total do fruto, considerado um bom rendimento. Farias Neto et al. (2004) também observaram correlação positiva entre a massa

de matéria fresca da polpa e a massa de matéria fresca do fruto de bacurizeiro (*Platonia insignis* Mart., Clusiaceae).

Lima et al. (2002) referiram-se a frutos de umbu-cajá (*Spondias* spp., Anacardiaceae), mesmo em estádios avançados de maturação, com condições adequadas para comercialização por apresentar rendimento em polpa acima de 50%. O percentual de polpa relativo ao tamanho do fruto é uma característica importante em *Talisia esculenta*, e determinante na grande valorização dos frutos e das atividades de extrativismo no período de safra. Observou-se, ainda, correlação positiva entre a massa de matéria fresca do fruto e o tamanho do fruto ($r_s = 0,990$; $P < 0,05$), semelhantemente ao verificado por Pedron et al. (2004) em butiazeiro (*Butia capitata* Becc., Arecaceae). Frutos maiores de *Talisia esculenta* apresentaram sementes maiores ($r_s = 0,792$; $P < 0,05$) e a massa de matéria fresca dos frutos apresentou correlação positiva e significativa com a massa de matéria fresca da semente ($r_s = 0,956$; $P < 0,05$). A massa de matéria fresca da semente apresentou maior correlação com o comprimento da semente ($r_s = 0,944$; $P < 0,05$), do que com o diâmetro ($r_s = 0,617$; $P < 0,05$), em consequência da morfologia alongada da mesma.

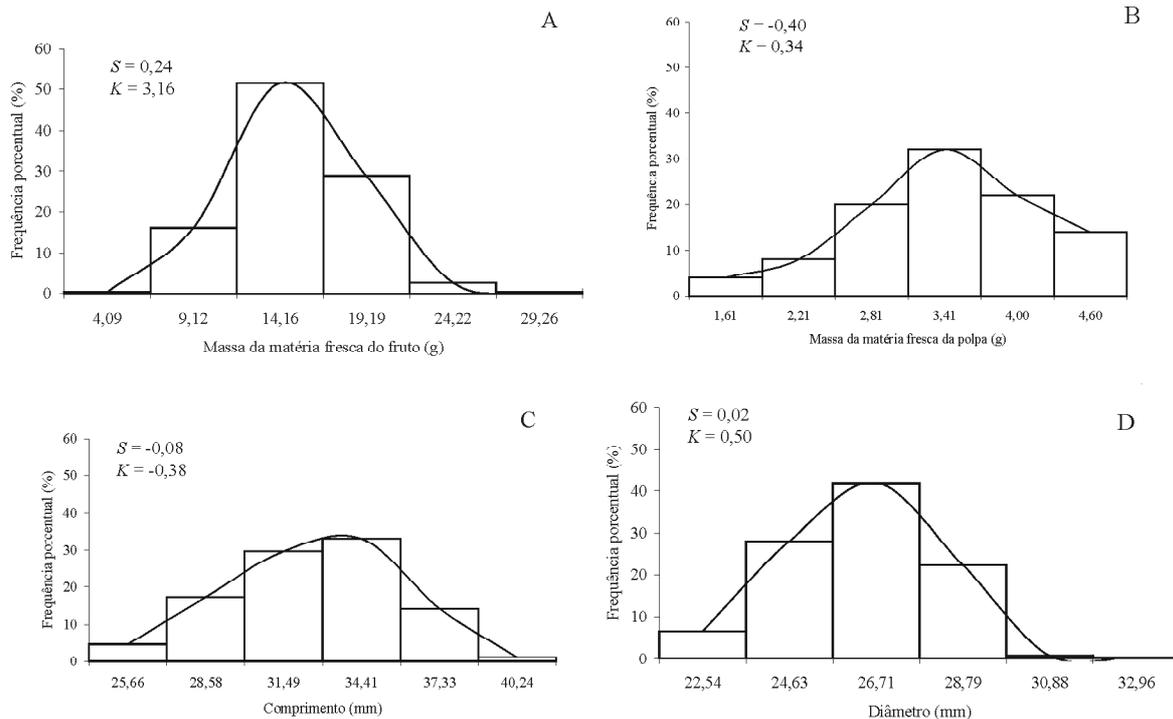


Figura 1 – Massa de matéria fresca do fruto (A) e da polpa (B), comprimento (C) e diâmetro dos frutos (D) de *Talisia esculenta*.

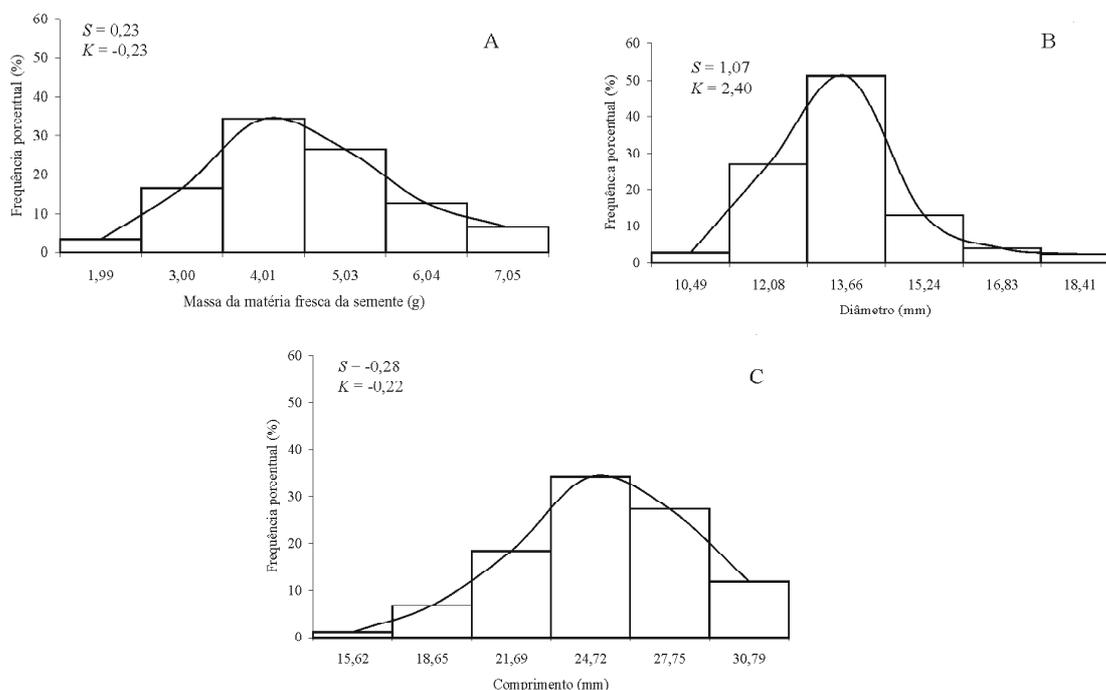


Figura 2 – Massa de matéria fresca (A), diâmetro (B) e comprimento (C) de sementes de *Talisia esculenta*.

O coeficiente de variação calculado foi maior nas medidas de massa de matéria fresca total dos frutos, das sementes e da polpa dos frutos (Tabela 1); a variabilidade nesses parâmetros pode ser promovida por fatores ambientais, como a disponibilidade de água considerada essencial para a produção de frutos carnosos (TABARELLI et al., 2003). Adicionalmente, a variação encontrada nas dimensões dos frutos de *Talisia esculenta* pode decorrer possivelmente, da alta variabilidade genética populacional. No entanto, para confirmar e discutir essa possibilidade, torna-se necessário o estudo da estrutura genética da população de *Talisia esculenta*. Pinto et al. (2003) referiram-se à diversidade genética existente em genótipos de cajazeiras (*Spondias mombin* L., Anacardiaceae) como norteadora dos trabalhos de melhoramento e de implantação de banco de germoplasma.

A variação nas medidas de massa de matéria fresca e tamanho dos frutos de *Talisia esculenta*, além das influências climáticas e edáficas, revelam o potencial para a seleção e melhoramento genético da espécie. Desse modo, a obtenção de cultivares que produzam frutos com características desejáveis para a comercialização poderia propiciar elevação da renda de comunidades rurais que utilizam a espécie.

Na tabela 2 são dispostos os dados referentes à emergência de plântulas de *Talisia esculenta* após diferentes períodos de armazenamento das sementes.

Paralelamente à redução do grau de umidade das sementes, declínios significativos da porcentagem de emergência e do IVE foram observados em sementes armazenadas por 15 dias, quando comparado com sementes recém-colhidas.

A ausência de emergência de plântulas após 30 e 60 dias de armazenamento pode ser atribuída à perda da viabilidade das sementes, relacionada à redução no grau de umidade das mesmas, fenômeno que caracteriza comportamento recalcitrante. Assim, foram configuradas a intolerância à dessecação e a longevidade curta de sementes de *Talisia esculenta*, características dificultadoras do estabelecimento de técnicas de cultivo para fins silviculturais e reflorestamentos de áreas degradadas.

Alguns trabalhos indicaram, assim como observado neste estudo, decréscimos da viabilidade e do vigor das sementes durante o período em que permanecem armazenadas, atribuindo-se essa redução na qualidade fisiológica às transformações degenerativas características da deterioração (ARRIGONI-BLANK et al., 1997; CORVELLO et al., 1999).

A ocorrência de sementes recalcitrantes é freqüente em espécies arbóreas tropicais; normalmente, sementes com esse fenômeno são de tamanho grande e apresentam elevado grau de umidade por ocasião da dispersão (NEVES, 1994), características também apresentadas pelas sementes de *Talisia esculenta*.

Tabela 2 – Porcentagem de emergência, índice de velocidade de emergência (IVE) e grau de umidade obtidos para os diferentes períodos de armazenamento de sementes de *Talisia esculenta*. Montes Claros - MG, UNIMONTES, 2003.

| Armazenamento (dias) | Emergência (%) | IVE (plântulas.dia ⁻¹) | Grau de umidade (%) |
|----------------------|----------------|------------------------------------|---------------------|
| 0 | 88,00 a | 0,241 a | 40,02 a |
| 15 | 16,00 b | 0,037 b | 24,14 b |
| 30 | 0,00 | 0,00 | 13,61 c |
| 60 | 0,00 | 0,00 | 11,01 d |
| <i>F</i> | 172,80* | 176,35* | 54,91* |

Médias seguidas por letras distintas na coluna diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey a 0,05 de probabilidade. * significativo a 0,05 de probabilidade.

A velocidade do processo de deterioração é função da longevidade, da qualidade inicial das sementes e das condições do ambiente. Como a longevidade é uma característica genética inerente à espécie, somente a qualidade inicial das sementes e as condições do ambiente de armazenamento podem ser manipuladas. Durante o armazenamento, a temperatura é um dos fatores ambientais que afeta a longevidade da semente, além da umidade relativa do ar (NERY et al., 2004).

CONCLUSÕES

A variação nas medidas de massa de matéria fresca e tamanho dos frutos indicam o potencial para a seleção da espécie e a implantação de banco de germoplasma da população estudada. A polpa do fruto de *Talisia esculenta* contribui, em média, com 38% da massa de matéria fresca total do fruto. As sementes de *Talisia esculenta* possuem longevidade curta, nas condições do experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 1992.

CARDOSO, G. L.; LOMÔNACO, C. Variações fenotípicas e potencial plástico de *Eugenia calycina* Cambess. (Myrtaceae) em uma área de transição cerrado-vereda. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 26, n. 1, p. 131-140, mar. 2003.

CARVALHO, J. E. U.; NAZARÉ, R. F. R.; OLIVEIRA, W. M. Características físicas e físico-químicas de um tipo de

bacuri (*Platonia insignis* Mart.) com rendimento industrial superior. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 25, p. 326-328, 2003.

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.

CRUZ, E. D.; MARTINS, F. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae - Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, p. 161-165, 2001.

FARIAS NETO, J. T.; CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. Estimativas de correlação e repetibilidade para caracteres do fruto de bacurizeiro. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, p. 302-307, 2004.

GUARIM NETO, G.; SANTANA, S. R.; SILVA, J. V. B. Repertório botânico da "pitombeira" (*Talisia esculenta* (St.-Hil.) Radlk. - Sapindaceae). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 33, p. 237-242, 2003.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA JÚNIOR, E. M. Biometria de frutos e endocarpos de murici (*Byrsonima verbascifolia* Rich. ex A. Juss.). **Cerne**, Lavras, v. 12, p. 84-91, 2006.

LIMA, E. D. P. A.; LIMA, C. A. A.; ALDRIGUE, M. L.; GONDIM, P. J. S. Caracterização física e química dos frutos da umbu-cajazeira (*Spondias* spp.) em cinco estádios de maturação, da polpa congelada e néctar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 24, p. 338-343, 2002.

- 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.
- 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.
- NEVES, C. S. V. J. Sementes recalcitrantes: revisão de literatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, p. 1459-1467, 1994.
- PEDRON, F. A.; MENEZES, J. P.; MENEZES, N. L. Parâmetros biométricos de fruto, endocarpo e semente de butiazeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, p. 585-586, 2004.
- PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. S.; JESUS, S. C.; CALAFANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, p. 1059-1066, 2003.
- TABARELLI, M.; VICENTE, A.; BARBOSA, D. C. A. Variation of seed dispersal spectrum of woody plants across a rainfall gradient in northeastern Brazil. **Journal of Arid Environmental**, [S.l.], v. 53, p. 197-210, 2003.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice-Hall, 1999.