

## Morfologia de fruto, semente e plântula de piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm.)<sup>1</sup>

Morphology of piqui (*Caryocar coriaceum* Wittm) fruit, seed and seedling

Maria Arlene Pessoa da Silva<sup>2</sup> e Sebastião Medeiros Filho<sup>3</sup>

**Resumo** - Foram descritos aspectos morfológicos do fruto, semente e plântula de piqui (*Caryocar coriaceum*), analisando-se frutos coletados em áreas de cerrado e cerradão, no município de Crato-CE, nos meses de janeiro e fevereiro de 2003, época das chuvas. As pesquisas foram conduzidas no Laboratório de Análise de Sementes-LAS, do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC. Os frutos de *C. coriaceum* originam-se de um ovário sincárpico, composto por quatro carpelos, súpero, tetralocular contendo quatro óvulos anátropos inseridos em placenta axial. Os diásporos quando maduros, apresentam geralmente formas ovais, de consistência carnosa caracterizando-se como um fruto do tipo nuculânio, indeiscente, composto por quatro pirênios livres entre si e dispostos sobre receptáculo floral. Cada pirênio contendo uma semente, geralmente reniforme, com endosperma ausente e embrião hipocotilar, carnoso, alvo, volumoso, curvado a certa altura em forma de joelho, tornando-se, daí em diante, fino, cilíndrico e reto com dois cotilédones pequenos e membranáceos. A porção carnosa que recobre o pirênio é comestível. A plântula aos 150 dias apresenta epicótilo com nós e entre nós bem definidos e lenticelas; eófilos em número de dois, simples, glabros, membranáceos, de filotaxia oposta, coloração verde claro nas faces abaxial e adaxial, apresentando nervura peninérvia e nas margens uma nervura coletora, obovados de margens serreadas, com duas estípulas interpeciolares. A partir do terceiro par as folhas assumem o caráter composto, trifoliolado.

**Termos para indexação:** cerrado, pirênio, nuculânio, filotaxia, piqui.

**Abstract** - Morphologic aspects of the fruit, seed and seedling of *Caryocar coriaceum* were described. It's known popularly by piqui. It's collected in savanna areas and cerradão, located in Crato-CE, in January 2003 and February 2003, in the rain season. The research was led at the Laboratory of Seeds - LAS, at Federal University of Ceará - UFC. The Fruits of *C. coriaceum* originate from an syncarpous ovary, made up by four carpel; hypogynous, tetralocular, containing four anatropous ovule inserted in the axile placentary. When they are ripe, they usually present the egg-shaped form and fleshy consistence. It's characterized as a fruit named nuculanio, indehiscent, composed by four free pirênios and disposed on floral receiver. Each pirenio has its own seed, usually reniform, with scarce or absent endosperm and hypocotiledonar embryo, voluminous, bent to a certain height and forming a type of knee. Then turns fine, cylindrical and straight with two small cotyldons and escaliforms. The fleshy portion that recovers the pirenio is edible. The seedling at 150 days presents epicotyl with defined knots and inter-knots and the lenticels. Eophyll in number of two, simple, glaber, membranceus, opposite phylilotaxy, light green coloration in abaxial and adaxial faces, nervure penninervis, collector nervure, obovate and serrated borders; petiolata (clear green petiole), with two stipules interpetiolar. As of the third pair of leaves, they showed a composed character, trifoliolate.

**Index terms:** savanna, nuculanio, pirenio, phylilotaxy, piqui.

<sup>1</sup> Recebido para publicação em 07/03/2005; aprovado em 06/04/2006.

Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor apresentada ao Dep. de Fitotecnia, CCA/UFC, CE

<sup>2</sup> Bióloga, D. Sc., Prof. da Universidade Regional do Cariri, URCA, Rua Cel Antônio Luiz, 1161, Pimenta, Crato, CE, CEP. 63100-000, e-mail: arlenepessoa@uol.com.br

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, D. Sc., Prof. do Dep. de Fitotecnia, CCA/UFC, CE, filho@ufc.br/ccasiret@ufc.br

## Introdução

*Caryocar coryaceum* Wittm., popularmente conhecido por piqui (py-qui, py, pele, casca e qui, espinho – casca espinhenta – decorrente dos espinhos do endocarpo), ocorre nos estados da Bahia, Goiás, Piauí, Ceará e Pernambuco, sendo característico de áreas de cerrado (Lorenzi, 1992).

Segundo Barradas (1971), as folhas do piquizeiro são ricas em tanino, fornecendo substância tintorial; o caule formado de madeira resistente é usado na produção de carvão e o óleo extraído da polpa e da amêndoa é utilizado na medicina popular adicionado ao mel de abelhas, sendo eficaz na cura de gripes, bronquites e infecções bronco-pulmonares, equiparando-se ao de fígado de bacalhau, tornando-se deste modo de grande importância na farmacopéia popular (Braga, 1960). Sua amêndoa além do aspecto medicinal é altamente nutritiva, constituindo-se em valioso recurso para a alimentação da população do Cariri e na indústria de cosméticos para a fabricação de cremes e sabonetes.

Barroso et al. (1999), consideram o fruto como o último estágio do desenvolvimento do gineceu fecundado ou partenocárpico, compreendendo o pericarpo e a(s) semente(s). Além do significado biológico das sementes no ciclo de vida dos vegetais, elas são de suma importância nas cadeias alimentares, das quais participam todos os indivíduos pertencentes ao reino animal, inclusive o homem, tornando-se, por conseguinte a mais valiosa entre todas as outras partes das plantas para a sobrevivência do ser humano (Beltrati, 1994). Conforme o autor acima referido, a identificação das sementes por meio de características morfológicas e estruturais é valiosa na paleobotânica, arqueologia e na fitopatologia, bem como no estudo de comunidades vegetais e também para a análise de sementes na agricultura e horticultura.

O conhecimento da morfologia dos diásporos de dispersão é igualmente eficaz na identificação e certificação do material empregado nas análises de sementes, uma vez que através dele pode-se promover a conservação da fauna e flora, subsidiar estudos sobre sucessão ecológica, bem como sobre regeneração dos ecossistemas florestais (Beltrati, 1994).

A caracterização biométrica de frutos e sementes pode fornecer subsídios importantes para diferenciação de espécies pioneiras e não pioneiras em florestas tropicais e de espécies de um mesmo gênero relacionado às características de dispersão e estabelecimento de plântulas (Baskin & Baskin, 1998; Cruz et al. 2001; Fenner, 1993).

Para Oliveira (1993), trabalhos relacionados à descrição morfológica de plântulas têm recebido atenção há algum tempo, seja como parte de estudos morfo-anatômicos

ou como forma de ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou grupo vegetal, visando à identificação de vegetais de uma determinada região sob o aspecto ecológico. Contudo, a morfologia de plântulas não tem sido empregada na taxonomia, sendo utilizados somente caracteres da planta adulta.

O estudo morfológico de sementes e plântulas, com o intuito de um maior conhecimento de suas estruturas, além de fornecer informações sobre germinação, viabilidade, armazenamento e métodos de semeadura, auxiliam a análise do ciclo vegetativo das espécies, fornecendo informações valiosas relativas à identificação (Silva et al., 1995).

Segundo Ferreira et al. (2001), o acompanhamento do desenvolvimento da plântula em viveiro permite a identificação de espécies muito semelhantes, podendo também auxiliar em estudos de regeneração. Labouriau et al. (1983), estudando a regeneração de espécies do cerrado, utilizaram caracteres morfológicos de plântulas regeneradas a partir de sementes.

Até o momento são escassos na literatura, dados precisos sobre descrição morfológica dos frutos, sementes e plântulas de *Caryocar coriaceum*. Segundo Sá e Carvalho et al. (1994), pouco se sabe em relação à germinação, crescimento e desenvolvimento do piquizeiro. Na região do cariri, a incorporação das áreas de cerrado à agricultura e a forma extrativista de exploração do piqui representam uma grave ameaça à sobrevivência dessa espécie, uma vez que a sua baixa frequência e distribuição restrita, poderão levar a uma redução considerável na oferta do fruto, implicando em sua extinção em um futuro próximo.

Levando-se em consideração os aspectos acima referidos, objetivou-se neste trabalho ampliar o conhecimento da flora lenhosa do cerrado cearense, através da caracterização biométrica e morfológica do fruto, semente e plântula de *C. coriaceum*, com o intuito de subsidiar maiores informações sobre a biologia desta espécie.

## Material e Métodos

Os frutos maduros de *Caryocar coriaceum* foram coletados em áreas de cerrado e cerradão, no município de Crato-CE, na época das chuvas, nos meses de janeiro e fevereiro de 2003, e transportados para o Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC. Após a coleta, os frutos permaneceram por quatro dias em bandejas de plástico, em ambiente com temperatura média de 30°C e umidade relativa do ar de 84%. Posteriormente, os frutos foram serrados manualmente para a remoção das sementes e em seguida foram realizadas as seguintes avaliações:

### Caracterização morfológica dos frutos e sementes

Foram selecionados aleatoriamente 50 diásporos de uma amostra de 100 frutos procedentes de 10 árvores. Utilizando-se paquímetro digital Starrett e balança de precisão de 0,001 g, procedeu-se à medição de comprimento, largura e peso dos frutos e sementes. Entendendo-se por comprimento a distância longitudinal entre o ápice e a base e por largura a medida perpendicular à região mediana, sendo os mesmos expressos em centímetro (cm).

O número de sementes por fruto foi obtido de uma amostra de 100 frutos e a determinação do grau de umidade foi realizada em quatro repetições de dez sementes, adotando-se o método da estufa a  $105 \pm 3^\circ\text{C}$ , durante 24 horas, conforme Brasil (1992). Para a interpretação dos caracteres morfológicos dos frutos e sementes, foram analisados os seguintes parâmetros:

**Fruto:** estrutura do pericarpo, consistência, forma, dimensões e número de sementes.

**Semente:** posição no fruto, forma, dimensões, estrutura da testa, características do hilo, da micrópila e do embrião, principalmente, quanto ao grau de inflexão do eixo hipocótilo-radícula.

A terminologia morfológica adotada para os frutos foi baseada, principalmente, no estudo de Barroso et al. (1999), que apresentaram uma classificação para os frutos e sementes das Dicotiledôneas do Brasil. O estudo da morfologia das sementes foi realizado de acordo com os termos empregados por Gunn (1981).

Todos os caracteres morfológicos da semente e do embrião foram analisados após a retirada do endocarpo. Com auxílio de lâmina de aço foram realizadas secções transversais, principalmente para observação da consistência e quantidade de endosperma em relação ao tamanho do embrião e à posição deste no interior da semente.

### Caracterização Morfológica da Plântula

Para o estudo da plântula, semeou-se 400 sementes, divididas em quatro canteiros de alvenaria medindo 10,0 metros de comprimento por 1,0 metro de largura, a céu aberto, utilizando-se areia como substrato sendo o mesmo irrigado a cada dois dias após a semeadura.

As observações foram feitas diariamente por um período de 150 dias e o critério utilizado para definir a plântula formada foi à presença de eófilos. A morfologia das plântulas foi descrita segundo a nomenclatura utilizada por Duke & Polhill (1981), analisando os seguintes parâmetros: posição dos cotilédones, comprimento do epicótilo, e filotaxia dos eófilos e metáfilos. As ilustrações foram feitas manualmente com auxílio de estereomicroscópio e as fotos através de câmara fotográfica.

## Resultados e Discussão

### Descrição do fruto de *Caryocar coriaceum*

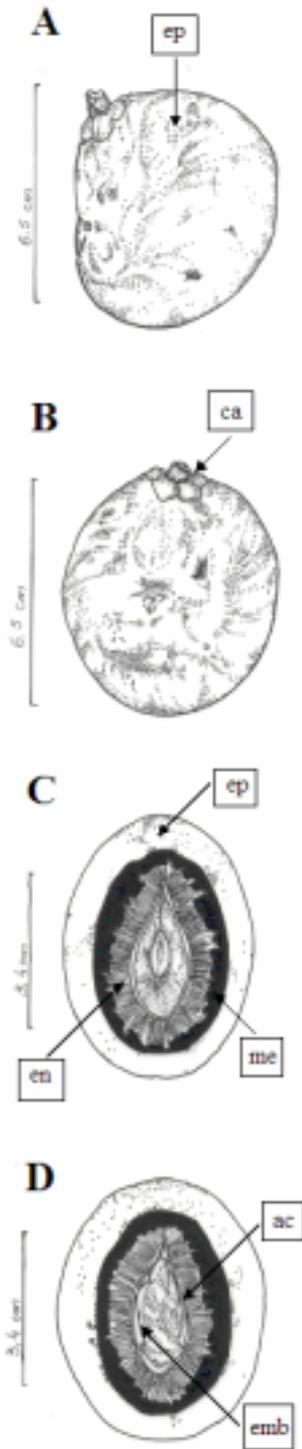
Os frutos de *C. coriaceum* originam-se de um ovário súpero, sincárpico, sendo composto por quatro carpelos livres, tetralocular contendo quatro óvulos anátropos, concordando com os dados de Barroso et al. (1999). Caracterizando-se como um fruto carnoso do tipo nukulânio, indeiscente, composto por quatro pirênios livres dispostos sobre o receptáculo floral. Geralmente estigma e estilete persistem no fruto por um certo tempo durante o seu desenvolvimento e o cálice persiste mesmo depois do fruto maduro.

*C. coriaceum* possui um fruto ovóide, de consistência carnosa. Segundo Roth (1977), o fruto de pericarpo carnoso é considerado mais evoluído em relação aos demais. Seu epicarpo é bilaminar, tendo a porção mais externa uma coloração verde escura, medindo 0,1 cm de espessura e, a interna, de coloração verde clara com 0,8 cm de espessura; o mesocarpo carnoso de coloração amarelada é oleaginoso, possui forte odor característico, espessuras média de 1,0 cm, envolvendo o endocarpo de textura lenhosa, é recoberto externamente por acúleos apresentando em média 0,5 cm de comprimento, encravados na porção carnosa do mesocarpo, de coloração castanho escuro externamente e castanho escuro metálico internamente com 0,2 cm de espessura (Figura 1) assemelhando-se com o descrito por Prance & Silva (1973).

O comprimento do fruto de *C. coriaceum* variou de 5,8 a 7,4 cm, encontrando-se em maior número frutos com dimensões entre 5,8 e 6,6 cm. A largura variou de 5,7 a 7,3 cm, sendo que os frutos com dimensões entre 5,7 e 5,9 foram encontrados com maior frequência. O peso variou de 116 a 184 g, sendo que os frutos com peso entre 116 e 131 g foram encontrados em maior número (Figura 2). Descrição da semente de *Caryocar coriaceum*

Após a fecundação, os integumentos do óvulo transformam-se em coberturas da semente. As sementes, de modo geral, nem sempre apresentam uma testa e um tégma bem distintos; freqüentemente, na maturidade, os tegmentos se confundem em um só ou se dividem em várias lâminas (Barroso et al. 1999).

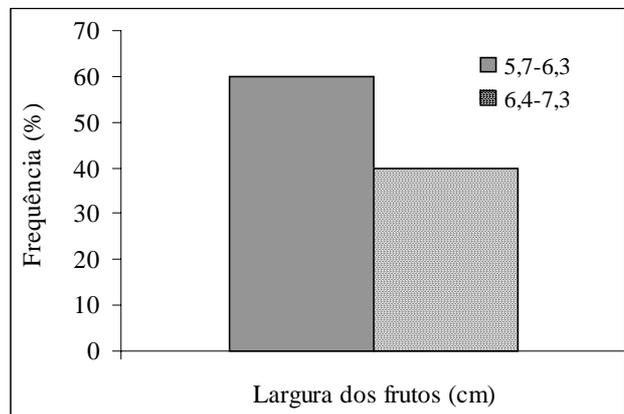
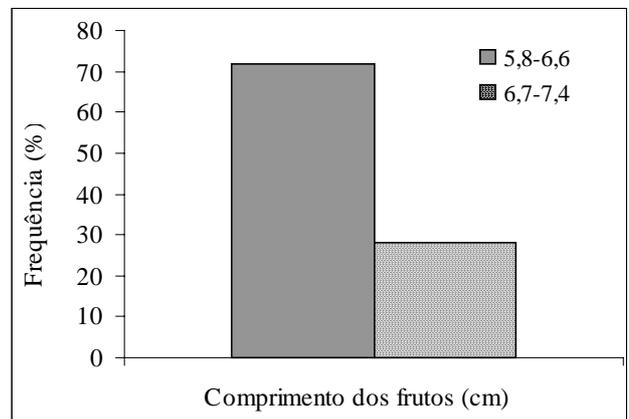
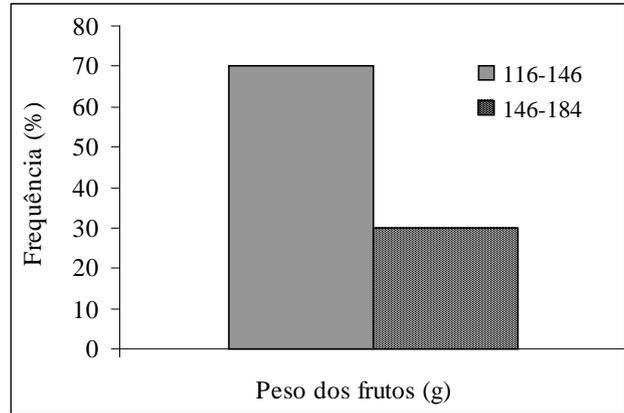
Em *C. coriaceum*, a semente é bitegmentada, a testa apresenta textura cartácea, castanho escura e o tégma, mais internamente, apresenta uma textura membranácea e coloração castanho avermelhada. Na espécie em estudo, a semente tem formato reniforme e apresenta em sua porção ventral, uma micrópila arredondada, um hilo ovalado e uma rafe saliente de formato triangular, com 2,7 a 3,0 cm de



**Figura 1** - Representação esquemática do fruto de *Caryocar coriaceum* A) vista lateral com epicarpo (ep); B) vista ventral destacando o cálice persistente (ca); C) corte longitudinal com epicarpo (ep), mesocarpo (me) e endocarpo (en); D) corte longitudinal destacando embrião (emb) e acúleos (ac).

comprimento, 1,0 a 1,7 cm de largura e 1,5 cm de espessura, com peso variando de 23,07 a 43,10 g; as sementes com peso variando de 28,08 a 33,08 g foram as mais frequentes.

Barroso et al. (1999), classificaram o embrião em três tipos: cotiledonare, hipocotilare e conferru-minado. O embrião da espécie em estudo é do tipo hipocotilar, uma vez que apresenta o eixo hipocótilo-radícula bastante desenvolvido, enquanto os cotilédones são vestigiais. Conforme Barroso et al. (1999), os embriões hipocotilares apresentam o eixo hipocótilo-radícula como órgão armazenador de reservas, podendo apresentar cotilédones rudimentares sob a forma de duas alas membranáceas ou estas estarem inteiramente ausentes, o que está de acordo com o que foi observado em *C. coriaceum*. Duke (1969), denominou de fanerocotiledonar as espécies que ao germinar elevam seus cotilédones acima do nível do solo e criptocotiledonar aquelas cujos cotilédones permanecem na testa mesmo após a germinação. Ng (1978), ampliou esta classificação conforme



**Figura 2** - Frequência dos frutos de *Caryocar coriaceum* em relação as características de comprimento (A), largura (B) e peso médio (C).

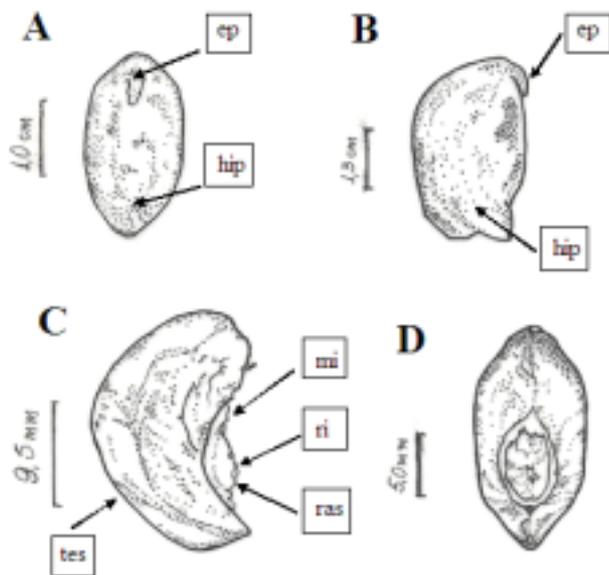
ocorresse ou não a expansão do hipocótilo e com base na emergência ou não dos cotilédones. Adotando os prefixos cripto (cotilédones permanecendo na testa) e fanero (cotilédones livres da testa) afixando o termo epigeal (sobre o solo), geal (acima do nível do solo) e hipogeal (abaixo

do nível do solo). Seguindo esta classificação a germinação em *C. coriaceum* é do tipo fanerohipogal.

Quanto à posição que ocupam na semente, os embriões classificam-se em: basal, lateral ou apical (em geral de tamanho pequeno, ocupando cerca de 1/3 ou menos do comprimento da semente); periférico (embrião curvo, com eixo hipocótilo-radícula cilíndrico e cotilédones plano-convexos, com a mesma espessura do eixo) e axial (embrião desenvolvido, reto, curvo ou circinado com ou sem endosperma, ocupando o eixo central da semente). O embrião de *C. coriaceum* é do tipo axial, ou seja, desenvolvido, sem endosperma, constituído por hipocótilo carnoso, alvo, volumoso, dobrando a certa altura, dando início ao epicótilo fino, cilíndrico, reto e circundado na porção superior por dois cotilédones vestigiais em forma de asas membranáceas (Figura 3).

### Descrição da plântula de *Caryocar coriaceum*

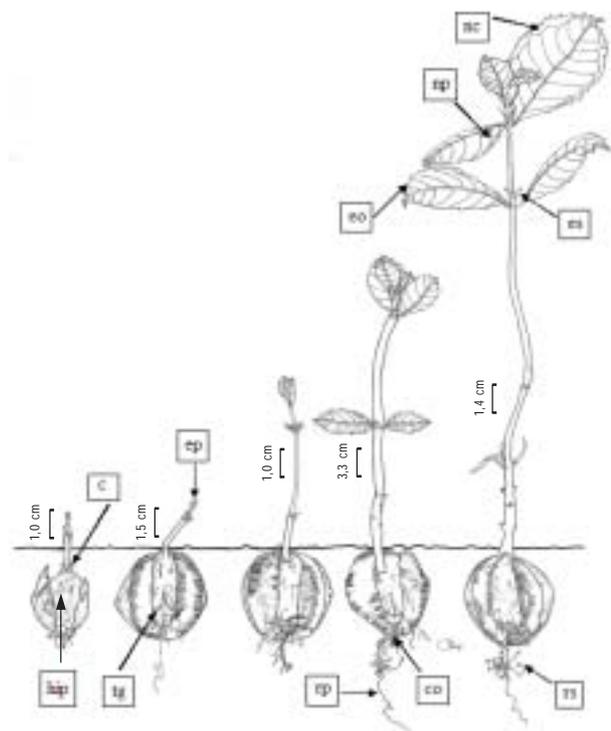
A emergência de *C. coriaceum* tem início com vinte e seis dias e, aos cento e cinquenta dias, a plântula apresentou um caule com comprimento médio de 36,17 cm, diâmetro médio de 7,95 cm e peso seco de 11,30 g. A raiz é do tipo axial, bem desenvolvida, com poucas raízes secundárias, apresentando um comprimento médio de 28,47 cm e peso seco de 3,77 g.



**Figura 3** - Diagramas com aspecto geral da semente de *Caryocar coriaceum* em vista: A) ventral sem tegumentos B) dorsal sem tegumentos; C) dorsal com tegumentos e D) ventral com tegumentos. Legenda: ep – epicótilo; hip – hipocótilo; mi – micrópila; hi – hilo; ra – rafe; tes - testa.

O epicótilo é provido de nós e entre nós bem definidos e lenticelados de coloração avermelhada e cotilédones em número de dois, opostos, do mesmo tamanho, pequenos, membranáceos e em forma de asas. O hipocótilo apresenta-se, curto, crasso, esbranquiçado, rico em reservas e responsável pela manutenção da plântula por tempo indeterminado, tornando-se posteriormente em um órgão fisiologicamente análogo a um tubérculo aquífero. Labouriau et al. (1983), consideraram tal estrutura procedente da região do coleto em *C. brasiliensis*; no entanto, em *C. coriaceum* fica bem explícita sua procedência.

As primeiras folhas (eófilos) surgem aos 30 dias após a emergência da plântula seguida pela formação de um novo par de eófilos por volta dos 32 dias (Figura 4). Os mesmos são simples, opostos cruzados, glabros, de consistência membranácea e coloração verde claro nas faces abaxial e adaxial, nervação do tipo peninervia com nervura coletora, ápice arredondado, de base cuneada, obovados e margens serreadas. Apresentam-se peciolados (pecíolo verde claro) acompanhados por duas estípulas filiformes interpeciolares. Comprimento médio de 49,26 mm, largura média de 29,90 mm, largura basal média de 7,04 mm e largura apical média de 20,28 mm. Aos 35 dias, a partir do terceiro



**Figura 4** - Aspectos da germinação fanerohipogal de *Caryocar coriaceum*

par, as folhas assumem o caráter definitivo, trifoliolado (metáfilos) com os folíolos apresentando em média um comprimento de 50,00 mm, largura de 32,00 mm, largura basal de 10,00 mm e largura apical de 24,00 mm.

A formação de diversos pares de eófilos, antes do surgimento das folhas definitivas, foram observados em espécies de *Tabebuia*, por Sousa & Oliveira (2004), como sendo comum entre espécies florestais.

Barroso et al. (1999), classificaram a radícula dos embriões em súpera (localizada no ápice da semente), ínfera (localizada na base da semente) e centrípeta (quando ocupa o eixo central da semente); de acordo com essa classificação, o embrião de *C. coriaceum* apresenta uma radícula súpera, uma vez que o mesmo está localizado no ápice da semente.

## Conclusões

1. O fruto de *Caryocar coriaceum* é do tipo nuculânio, globoso, formado por quatro pirênios contendo quatro sementes, geralmente uma viável e três abortadas;
2. A semente é reniforme, bitegumentada, exalbuminosa com embrião preenchendo toda a sua cavidade, do tipo hipocotilar e com eixo hipocótilo-radícula funcionando como órgão armazenador de reserva;
3. Os cotilédones são pouco desenvolvidos, de consistência membranácea e em forma de ala.
4. O primeiro par de folhas (eófilos) surge aos trinta dias após a emergência da plântula e até surgirem às folhas definitivas trifolioladas (metáfilos), aos trinta e cinco dias, *C. coriaceum* apresenta folhas simples opostas e estípulas interpeciolares.

## Referência Bibliográfica

BARRADAS, M. M. **Estrutura do fruto e da semente do piqui – *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae)**. 1971. 129 f. Dissertação (Mestrado em Botânica)- Universidade de São Paulo, São Paulo, 1971.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F. **Frutos e sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa:UFV, 1999. 443p.

BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. **Seeds: ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination**. London:Academic Press, 1998. 666p.

BELTRATI, C. M. **Morfologia e anatomia de sementes**. Rio Claro: UNESP, 1994. 108p.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste: especialmente do Ceará**. Natal:Editora Universitária UFRN, 1960. 540p.

BRASIL. Ministério de Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: DNDV/CLAV, 1992. 395p.

CRUZ, D. E.; MARTINS, P. O.; CARVALHO, J. E. U. Biometria de frutos e sementes e germinação de jatobá-curuba (*Hymenaea intermedia* Ducke, Leguminosae – Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.2, p.161-165, 2001.

DUKE, J. A. On tropical tree seedlings I. Seeds, seedlings, systems and systematics. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.56, p.125-161, 1969.

DUKE, J. A. On tropical tree seedlings I. Seeds, seedlings, systems and systematics. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v.56, p.125-161, 1969.

DUKE, J. A.; POLHILL, R. M. Seedlings of leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVON, P. H. **Advances in legume systematics**. Londres:Kew Royal Botanical Gardens, 1981. p.941-956.

FENNER, M. **Seed ecology**. London: Chapman Hall, 1993.

FERREIRA, R. A.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C.; MALAVASI, M. M. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth. – faveira (Leguminosae – caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, n.3, p.303-309, 2001.

GUNN, C. C. R. Seeds of Leguminosae. In: POLHILL, R. M.; RAVON, P. H. **Advances in legume systematics**. London:Kew, 1981. p.913-925.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Washington, D.C.: Secretaria-Geral da Organização dos Estados Americanos. (Série Biologia, Monografia 24), 1983. 174p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa:Plantarum, 1992, 384p.

NG, F. S. P. Strategies of establishment in Malayan forest trees. In: TOMLINSON, P.B.; ZIMMERMANN, M. H (eds). **Tropical trees as living systems**. Cambridge:University Press, 1978. p.129-162.

OLIVEIRA, E. C. Morfologia de plântulas florestais. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. **Sementes florestais tropicais**. Brasília:ABRATES, 1993. p.175-214.

PRANCE, G. T.; SILVA, M. F. **Caryocaraceae: Flora Neotrópica**. New York: Hafner. (Monografia, 12), 1973. 75p.

ROTH, I. Fruits of Angiosperms, Handdbuch der Pflanzennannnatomie. In: **ENCYCLOPEDIA of plant anatomy**. Berlinn:Gebruder Borntraeger, 1977. 676p.

SÁ e CARVALHO, C. G.; CÔRTEZ, R. A.; CARNEIRO, I. F.; BORGES, J. D. Efeitos de diferentes tratamentos na germinação do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Acta botânica Brasílica**, v.8, n.1, p.109-120, 1994.

SILVA, L. M. M.; MATOS, V. P.; PEREIRA, D. D.; LIMA, A. A. Morfologia de frutos e sementes e plântulas de *Luetzelburgia auriculata* Duke (pau serrote) e *Pterogyne nitens* Tul. (madeira-nova-do-brejo) – Leguminosae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.17, n.2, p.154-159, 1995.

SOUSA, L. A. de; OLIVEIRA, J. H. G. de. Morfologia e anatomia das plântulas de *abebuia avellanadae* I Griseb e *T. chrysotricha* (Mart. Ex Dc.) Standl. (Bignoniaceae). **Acta Scientiarum Biological Sciences** v.26, n.2, p.217-226, 2004.