



Germinação e morfologia de diásporos e plântulas de *Bidens segetum* Mart. ex Colla

Germination and morphology of diaspores and seedlings of Bidens segetum Mart. ex Colla

Grasiela Bruzamarello Tognon^{1*}, Alex Caetano Pimenta², Maristela Panobianco³,
Francine Lorena Cuquel⁴, Katia Christina Zuffellato-Ribas⁵

Resumo - A prospecção de novas plantas ornamentais a partir de espécies nativas como *Bidens segetum* apresenta grande potencial para o mercado da floricultura, entretanto dependem de estudos que viabilizem sua propagação com fins comerciais. Assim, objetivou-se determinar condições para germinação, descrever e ilustrar a morfologia de diásporos e plântulas de *B. segetum*. Os testes da germinação foram realizados com diásporos recém colhidos, usando papel mata-borrão como substrato, em três temperaturas (15, 20 e 25°C) e com diásporos armazenados, em dois substratos (papel mata-borrão e areia) e três temperaturas (20, 25 e 30°C). As variáveis analisadas foram: número de diásporos por grama, grau de umidade, porcentagem de germinação e índice de velocidade de germinação. Para a morfologia foram feitas medições, e caracterização da plântula e de suas estruturas. Conclui-se que o teste de germinação de diásporos de *B. segetum* pode ser conduzido nas temperaturas de 20 e 25 °C, com substrato papel mata-borrão. A primeira contagem deve ser realizada no quarto dia após a semeadura encerrando-se aos quinze dias após o início do teste. A unidade de dispersão de *B. segetum* é o fruto do tipo cipsela, monospermico, contendo um embrião reto, axial e hialino. A germinação é do tipo epígea.

Palavras-chave - Asteraceae. Cipsela. Ornamental. Planta nativa. Propagação.

Abstract - The prospect of new ornamental plants from native species such as *Bidens segetum* has great potential for the floriculture market, however, this depends on studies that enable its propagation for commercial purposes. This research aimed to define conditions from germination and to describe and illustrate the morphology of diaspores and seedlings of *B. segetum*. The germination study was performed with freshly harvested diaspores using a paper substrate at three temperatures (15, 20, and 25°C) and diaspores stored with two substrates (paper and sand) at three temperatures (20, 25, and 30°C). The variables analyzed were: number of diaspores per gram, moisture content, germination percentage, and germination speed index. For morphology, measurements were made to characterize the seedlings and their structures. Based on the results, it is concluded that the germination test of diaspores of *B. segetum* can be performed at temperatures of 20 to 25°C, using paper as substrate, in the presence of constant light. The first count should be performed the fourth day after sowing, and end fifteen days after the start of the test. The dispersion unit of *B. segetum* is the fruit of cypsela type, monospermic, containing a straight, axial, and hyaline embryo. Germination is epigeous.

Key words - Asteraceae. Cypsela. Native plant. Ornamental. Propagation.

* Autor para correspondência

Enviado para publicação em 09/08/2013 e aprovado em 02/06/2014

¹Bióloga, M.Sc., Doutoranda em Agronomia – Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR, Brasil, gbtbio@gmail.com.

²Biólogo, M.Sc., Professor. IFMT *Campus* São Vicente. Doutorando em Agronomia – Produção Vegetal, UFPR, Curitiba-PR, Brasil, profpimenta@hotmail.com.

³Eng Agr., Doutora, Professora, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba-PR, Brasil, maristela@ufpr.br

⁴Eng Agr., Doutora, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, UFPR, Curitiba-PR, Brasil, francine@ufpr.br

⁵Bióloga, Pós-doutora, Departamento de Botânica, UFPR, Curitiba-PR, Brasil, kazu@ufpr.br

Introdução

A pressão antrópica e o avanço da fronteira agrícola são alguns dos responsáveis pelo processo de extinção de diversas plantas nativas e uma das formas de conservação dessas espécies é o seu cultivo, introduzindo-as em viveiros comerciais com finalidade ornamental (LEAL; BIONDI, 2006). A prospecção de novas plantas ornamentais, a partir de espécies nativas, representa grande potencial de produção e comercialização (HEIDEN *et al.*, 2006).

Neste sentido, evidencia-se a importância de estudos com a espécie *Bidens segetum* Mart. ex Colla (Asteraceae), um subarbusto perene escandente, nativo do Brasil, que apresenta brotações vegetativas, flores grandes, vistosas e de coloração amarela brilhante (FERREIRA, 2006; LELIS, 2008). Em razão de suas características visuais, *B. segetum* pode ser amplamente utilizado na ornamentação de jardins, em diversas composições paisagísticas, tais como na formação de treliças e pergolados e na composição de cerca-viva.

Para a introdução de espécies nativas em viveiros comerciais é necessário gerar, inicialmente, informações sobre a forma mais adequada de propagação e estudos que abordem o processo germinativo e seus aspectos morfológicos que contribuem para a propagação de plantas, auxiliando na condução e na interpretação dos testes de germinação. Essas informações servem de subsídios para a produção de mudas, além de serem fundamentais para o estabelecimento das plantas em condições naturais (ABUD *et al.*, 2010).

Embora de muita importância, poucos são os estudos referentes à germinação associada à morfologia de sementes e plântulas de espécies nativas, como as informações geradas com *Drimys brasiliensis* (ABREU *et al.*, 2005), *Dinizia excelsa* e *Cedrelinga catenaeformis* (MELO; VARELA, 2006), *Erythrina variegata* (MATEUS; LOPES, 2007), *Operculina macrocarpa* (BRASILEIRO *et al.*, 2009), *Mucuna aterrima* (ABUD *et al.*, 2009) e *Carthamus tinctorius* (ABUD *et al.*, 2010).

Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho determinar condições para a germinação, bem como descrever e ilustrar a morfologia de diásporos e plântulas de *Bidens segetum*.

Material e métodos

Coleta, beneficiamento e armazenamento: o material vegetal foi identificado e a exsiccata da espécie foi tombada no herbário das Faculdades Integradas Espírita sob número de inscrição HFIE 8.368. As coletas dos frutos de *B. segetum* foram realizadas nos meses de abril e maio de 2011, no município de Palmeira – PR (S' 25° 21.124'

W 049° 47.471'; altitude 1.104m), no momento em que os diásporos estavam se despreendendo dos capítulos florais. Após a coleta, os diásporos foram acondicionados em sacos de papel do tipo Kraft, sendo as avaliações realizadas no Laboratório de Análise de Sementes, do Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo da Universidade Federal do Paraná, em Curitiba-PR.

A seleção dos diásporos foi realizada com auxílio de lupa (aumento de 25x), descartando-se aqueles mal formados ou com danos físicos. Os diásporos recém colhidos foram deixados para secar em temperatura ambiente de laboratório, durante cinco dias, sendo que uma subamostra foi submetida ao teste de germinação e a outra acondicionada em sacos de papel do tipo Kraft e armazenada sob temperatura de 5 - 7°C e umidade relativa do ar de 50%, durante três meses para posterior realização dos testes de germinação.

Desinfestação dos diásporos: precedendo-se aos testes de germinação e estudos morfológicos, realizou-se a desinfestação dos diásporos por imersão em solução de hipoclorito de sódio com 1% de cloro ativo, durante dois minutos, sendo em seguida lavados em água corrente, conforme metodologia adaptada de Ferreira *et al.* (2001).

Número de diásporos por grama e grau de umidade: a caracterização física foi realizada determinando-se o número de diásporos por grama, em três repetições de 1g. Enquanto a determinação do grau de umidade, tanto para os diásporos recém colhidos quanto para os armazenados, foi realizada pelo método de estufa a $103 \pm 2^\circ\text{C}$ durante 17 ± 1 hora (BRASIL, 2009), precedendo-se aos testes de germinação e utilizando-se duas repetições de aproximadamente 10 g. Foram utilizados recipientes de alumínio de 3,5 cm de diâmetro e 1,0 cm de altura. Os resultados foram expressos em porcentagem (base úmida).

Teste de germinação: quatro repetições de 25 diásporos por tratamento foram semeados em caixas plásticas transparentes (11,0 x 11,0 x 3,5 cm), contendo dois substratos: a) papel mata-borrão: semeadura realizada sobre duas folhas de papel mata-borrão previamente umedecidas com água na proporção 2,5 vezes o seu peso seco e; b) areia: os diásporos foram semeados e comprimidos sobre a superfície de uma camada de areia (granulometria de 2,5 mm) umedecida com água na proporção de 60% da capacidade de sua retenção (BRASIL, 2009).

Utilizaram-se dois tipos de materiais: diásporos recém colhidos, para os quais se testaram três temperaturas (15, 20 e 25°C) e um substrato (papel); e diásporos armazenados durante três meses, que foram colocados para germinar em três temperaturas (20, 25 e 30°C) e dois substratos (papel mata-borrão e areia). Optou-se por testar temperaturas mais elevadas e diferentes substratos

nos diásporos armazenados, pois no primeiro teste as porcentagens de germinação foram baixas.

As caixas plásticas contendo os diásporos foram mantidas em germinadores do tipo Mangelsdorf com umidade relativa de 91%. A luminosidade foi fornecida por duas lâmpadas fluorescentes e mantida constante em $1,49 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ durante os testes. A formação de plântula normal, com raízes desenvolvidas e as folhas cotiledonares aparentes, foi o critério estabelecido para a definição do primeiro dia de contagem do teste de germinação. A determinação do encerramento do teste se deu quando o número de plântulas normais tornou-se constante, de acordo com as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem. Para os dois experimentos o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro repetições. No experimento com os diásporos armazenados empregou-se o esquema fatorial (3 x 2), cujos fatores consistiram de três temperaturas (20, 25 e 30°C) e dois substratos (papel mata-borrão e areia).

Índice de velocidade de germinação – IVG: determinado de acordo com a expressão matemática proposta por Maguire (1962), na qual o maior número de sementes germinadas em menor tempo indica maior índice, ou seja, vigor mais alto.

Procedimento estatístico: a homogeneidade das variâncias foi testada pelo teste de Bartlett e as variáveis cujas variâncias se mostraram homogêneas foram submetidas à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 1% de probabilidade. Os dados da porcentagem de germinação foram transformados em arco-seno $\text{Raiz}(x/100)$. Utilizou-se o programa estatístico ASSISTAT versão 7.6 Beta (SILVA, 2011).

Caracterização morfológica: foram separados aleatoriamente 50 diásporos para as determinações biométricas (comprimento, largura e espessura). Considerou-se como comprimento a região compreendida entre a base (carpopódio) e ápice (ponto de inserção do papus) dos diásporos. A largura e a espessura foram determinadas na parte mediana do diásporo, sendo a largura igual à medida compreendida entre os lados direito e esquerdo e a espessura, a medida compreendida entre o dorso e ventre dos diásporos. Para as medições utilizou-se de paquímetro digital com precisão de 0,01mm.

Para a descrição da morfologia dos diásporos utilizaram-se 50 unidades, escolhidas aleatoriamente. Consideraram-se os aspectos externos do pericarpo (tipo, forma, coloração, consistência e superfície) e os aspectos internos referentes à semente, ao embrião e ao tecido de reserva (forma, tipo, posição, eixo hipocótilo-radícula). Para permitir as observações morfológicas internas, os diásporos foram previamente fervidos em água durante

2 minutos. Após esse processo realizaram-se cortes longitudinais e transversais com lâmina e observações em microscópio estereoscópico com aumentos de 16, 25 e 40x.

Para descrição da morfologia externa do diásporo em germinação e da plântula foram colocados para germinar cinco repetições de 25 diásporos, em germinador com temperatura de 20°C seguindo-se os mesmos procedimentos descritos no teste de germinação, tendo como substrato papel mata-borrão. Foram realizadas observações diárias para se determinar as fases e o tempo de germinação. O registro fotográfico foi realizado utilizando-se câmera digital com resolução de 7,1 Mega Pixels.

Resultados e discussão

O número de diásporos por grama foi de 648, informação esta necessária para o cálculo de sementeira. O grau de umidade dos diásporos recém colhidos foi de 14,0% e de 10,5% após três meses de armazenamento. Tal condição é importante, haja vista que sementes armazenadas com grau de umidade compreendido entre 10 a 13% não apresentam reações bioquímicas que comprometem a germinação, além do que, esta faixa de umidade reduz a velocidade dos processos de deterioração (MARCOS FILHO, 2005). Vale salientar que a longevidade das sementes, embora dependente do genótipo, possa ser afetada pelo grau de umidade; sementes armazenadas com alta umidade estão sujeitas a deterioração progressiva ou a retomada das atividades do embrião, levando a perda do vigor das sementes (MARCOS FILHO, 2005).

A primeira contagem do teste de germinação se deu no quarto dia após a sementeira e se encerrou aos 15 dias após o início do teste em substrato papel, e aos 22 dias em substrato areia. A porcentagem de germinação dos diásporos recém colhidos foi baixa, não ultrapassando 6%, e após três meses de armazenamento foram encontradas porcentagens de germinação mais altas, cuja maior média foi de 68% (Tabela 1), semelhante aos resultados obtidos por Felipe (1990) em pesquisa com *Bidens gardneri*. O aumento da germinação após armazenamento também foi observado por Sasaki *et al.* (1999) em *B. gardneri*; isto pode estar relacionado à dormência residual das sementes, cuja intensidade é inversamente proporcional à sua idade, ou seja, é mais intensa em sementes recém-colhidas (MARCOS FILHO, 2005). Desta forma, os diásporos de *B. segetum* teriam sofrido superação gradativa da dormência durante o período de armazenamento (SASSAKI *et al.*, 1999).

Podem-se observar diferenças significativas entre as temperaturas, sendo que 20°C proporcionou maior porcentagem de germinação em relação a 30°C, não

diferindo estatisticamente de 25°C (Tabela 1). Resultado similar foi observado para o IVG, onde os maiores índices de velocidade foram alcançados nas temperaturas de 20 e 25°C.

No habitat em que *B. segetum* ocorre, são observadas temperaturas entre 20 e 25°C na primavera e verão (IAPAR, 2013). Considerando que os diásporos foram coletados no outono, quando ocorrem temperaturas entre 13 e 18°C (IAPAR, 2013), a baixa capacidade germinativa dos diásporos, neste momento, é uma forma de adaptação do *B. segetum*, a qual permite que permaneçam viáveis após a maturação e até que a temperatura ambiente se eleve. Diásporos que apresentam longa viabilidade e não germinam logo quando dispersos, como no caso de *B. segetum*, podem formar bancos de sementes persistentes, e por isso estabelecem-se melhor sob condições adversas, fato esse observado também em *Heteropterys tomentosa* (HERNANDEZ *et al.*, 2011).

Com relação ao substrato observou-se maior porcentagem e velocidade de germinação dos diásporos

Tabela 1 - Germinação e índice de velocidade de germinação (IVG) de diásporos de *Bidens segetum* Mart. ex Colla, submetidos a diferentes substratos e temperaturas, após armazenamento

Table 1 - Germination and germination speed index (IVG) of diaspore of *Bidens segetum* Mart. ex Colla, subjected to different substrates and temperatures after storage

	Germinação (%)		
	Papel	Areia	Média
20 °C	80	56	68 a
25 °C	71	57	64 ab
30 °C	57	49	53 b
Média	69 A	54 B	
C.V. (%)	10,2		
	IVG		
	Papel	Areia	Média
20 °C	10,0	5,0	7,5 a
25 °C	10,1	6,1	8,1 a
30 °C	6,7	3,8	5,2 b
Média	9,0 A	5,0 B	
C.V. (%)	9,8		

* Não foram observadas interações significativas ($P \leq 0,01$) entre os fatores temperatura e substrato. ** Médias seguidas da mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 1% de probabilidade.

* No significant interactions ($P < 0.01$) among the factors temperature and substrate were observed. ** Means followed by the same letter, lowercase in the column and uppercase on the line, do not differ by Tukey test at 1% probability.

semeados em papel em comparação àqueles semeados em areia (Tabela 1). A velocidade de germinação é um bom índice para se avaliar a ocupação da espécie em determinado território (FERREIRA *et al.*, 2001). Para *B. segetum*, observou-se que o IVG dos diásporos colocados para germinar em substrato papel atingiu, na média, o valor de 9,0 (4 dias), o que permite classificá-la como espécie de germinação rápida (FERREIRA *et al.*, 2001).

Baseado nas porcentagens e velocidades de germinação obtidas nas temperaturas de 20 a 25°C comprova-se que a espécie pode ser propagada em viveiros em diversas regiões, sem a necessidade de controle de temperatura, fator relevante sob o ponto de vista da exploração econômica da espécie.

Com relação à caracterização morfológica, a unidade de dispersão é um fruto do tipo cipsela (MARZINEK *et al.*, 2008), seco, indeiscente, de forma linear e comprimido dorsalmente (Figura 1A) cuja coloração varia entre verde e castanho. Na base da cipsela, existe um carpopódio, circular e de coloração castanha e mais clara em relação ao fruto; no ápice há presença de papus aristados, livres, persistentes e com pelos retos; a superfície da cipsela é cartácea, reticulada e pilosa. As cipselas possuem, em média, 10,9 mm ($\pm 1,2$) de comprimento, 0,9 mm ($\pm 0,1$) de largura e 0,2 mm ($\pm 0,1$) de espessura e são monospérmicas. Internamente à cipsela, encontra-se um embrião revestido por tegumento membranáceo, amarelo e semitransparente (Figura 1B). O embrião é reto, espatulado, axial, hialino e apresenta eixo hipocótilo-radícula bem definido, onde se observam dois cotilédones e a radícula (Figura 1C).

A germinação (Figuras 2A, B e C) é epígea e se inicia aproximadamente quatro dias após a semeadura (DAS), com a protrusão da raiz primária por meio do carpopódio ou por uma fenda que se abre longitudinalmente no pericarpo. De um a dois dias após a germinação (cinco a seis DAS), observam-se o alongamento do hipocótilo e a presença de pêlos absorventes na raiz primária e, esporadicamente, presença de raízes secundárias; nesse estágio a raiz é normalmente curta, cilíndrica, tenra e esbranquiçada; o hipocótilo é curvado, cilíndrico, glabro e esbranquiçado. A partir do sexto DAS, o gancho plumular é desfeito e o hipocótilo assume a forma linear, com início da abertura dos cotilédones, que nesse estágio podem ser observados a olho nu, bem como o hipocótilo, o coleto e a raiz primária. Aproximadamente 10 DAS, a plântula está formada e apresenta raiz primária longa, fina, tenra e esbranquiçada. Apresenta poucas raízes secundárias, que são semelhantes à raiz primária, porém mais finas e curtas. O hipocótilo é longo, cilíndrico, reto, herbáceo, glabro e verde claro-esbranquiçado; nesse estágio é possível observar os cotilédones abertos, opostos, glabros, sésseis, esverdeados e com ápice agudo e a plúmula pouco desenvolvida (Figura 2D).

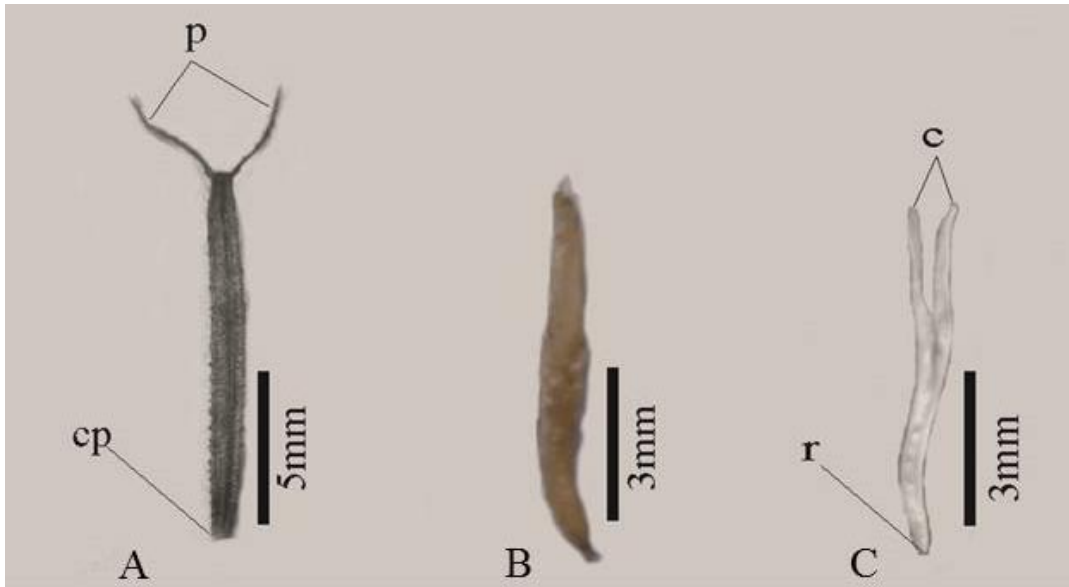


Figura 1 - *Bidens segetum* Mart. ex Colla: A – Fruto; B – semente; C – embrião. p – papus; cp – carpopódio; c – cotilédones; r – radícula.

Figure 1 - *Bidens segetum* Mart. ex Colla: A – Fruit; B – seed; C – embryo. p – papus; cp – carpopodium; c – cotyledons; r – radicle.

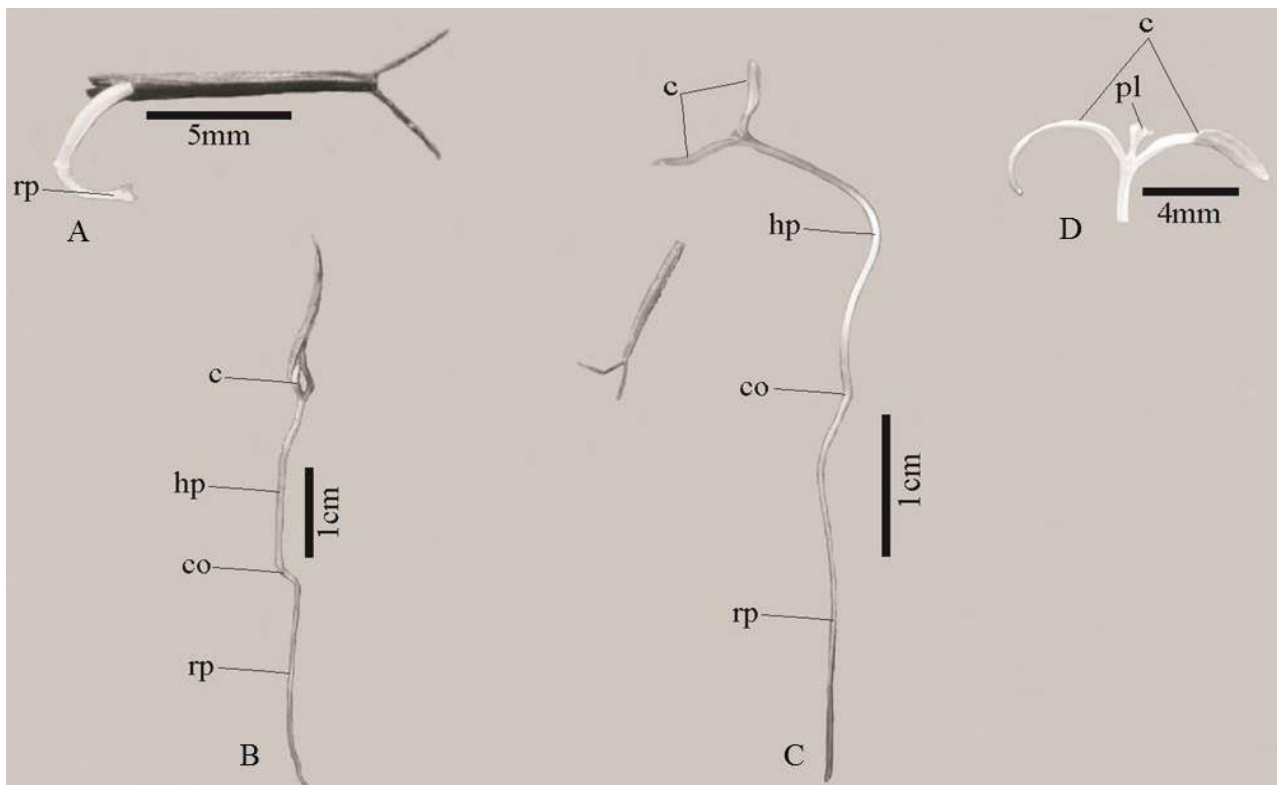


Figura 2 - *Bidens segetum* Mart. ex Colla: A-B-C – germinação (4, 6 e 10 dias após a sementeira, respectivamente); D – detalhe da parte aérea. c – cotilédones; rp – raiz primária; hp – hipocótilo; co – coletos; pl – plúmula.

Figure 2 - *Bidens segetum* Mart. Colla: A-B-C: germination (4, 6 and 10 days after sowing, respectively); D – detail of the shoot. c – cotyledons; rp – primary root; hp – hypocotyl; co – coleoptiles; pl – plumule.

Conclusões

O teste de germinação de diásporos de *B. segetum* pode ser conduzido nas temperaturas de 20 e 25°C, utilizando-se substrato papel umedecido com água na proporção 2,5 vezes a sua massa, em presença de luz constante. A primeira contagem deve ser realizada no quarto dia após a semeadura e encerrar-se aos quinze dias após o início do teste.

A unidade de dispersão de *B. segetum* é o fruto do tipo cipsela e monospermico, contendo um embrião reto, axial e hialino. A germinação é do tipo epigea.

Literatura científica citada

- ABREU, D. C. A.; KUNIYOSHI, Y. S.; MEDEIROS, A. C. de S.; NOGUEIRA, A. C. Caracterização morfológica de frutos e sementes de cataia (*Drimys brasiliensis* Miers. - Winteraceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 2, p. 67-74, 2005.
- ABUD, A. F.; REIS, R. de G. E.; TEÓFILO, E. M. Caracterização morfológica de frutos, sementes, plântulas e germinação de *Mucuna aterrima* Piper & Tracy. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 4, p. 563-569, 2009.
- ABUD, H. F.; GONÇALVES, N. R.; REIS, R. de G. E.; GALLÃO, M. I.; INNECCO, R. Morfologia de sementes e plântulas de cártamos. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 2, p. 259-265, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009, 99 p.
- BRASILEIRO, B. G.; BHERING, M. C.; VIDIGAL, D. de S.; CASALI, V. W. D. Caracterização morfológica e germinação de sementes de Jalapa (*Operculina macrocarpa* (L.) Urb.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 3, p. 078-086, 2009.
- FELIPPE G. M. Germinação de *Bidens gardneri* Baker, uma planta anual dos cerrados. **Hoehnea**, v. 17, p. 7-11, 1990.
- FERREIRA, A. G.; CASSOL, B.; ROSA, S. G. T. da; SILVEIRA, T. S. da; STIVAL, A. L.; SILVA, A. A. Germinação de sementes de Asteraceae nativas no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 15, v. 2, p. 231-242, 2001.
- FERREIRA, S. C. **Asteraceae Martinov, em fragmento florestal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil**: Florística e aspectos reprodutivos. 2006. 144p. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- HEIDEN, G.; BARBIERI, R. L.; STUMPF, E. R. T. Considerações sobre o uso de plantas ornamentais nativas. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 12, n. 1, p. 2-7, 2006.
- HERNANDEZ, F. M. P.; COELHO, M. de F. B.; MAIA, S. S. S.; ALBUQUERQUE, M. C. de F. Germinação de sementes de *Heteropteris tomentosa* A. Juss. sob diferentes temperaturas e períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.4, p.617-621, 2011.
- IAPAR – **Instituto Agrônomo do Paraná**. 2013. Disponível em: < <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677> > Acesso em: 8 Agosto 2013.
- LEAL, L.; BIONDI, D. Potencial ornamental de espécies nativas. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, v.4, p.1-16, 2006.
- LELIS, S. M. **Biologia reprodutiva de Bidens segetum Mart. ex Colla (Heliantheae, Asteraceae)**. 2008. 45p. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- MAGUIRE, J. D. Speed of germination - aid in selection and evolution for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p. 176-177, 1962.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005, 495 p.
- MARZINEK, J.; DE-PAULA, O. C.; OLIVEIRA, D. M. T. Cypsela or achene? Refining terminology by considering anatomical and historical factors. **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, n.3, p.549-553, 2008.
- MATHEUS, M. T.; LOPES, J. C. Morfologia de frutos, sementes e plântulas e germinação de sementes de *Erythrina variegata* L. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.03, p.8-15, 2007.
- MELO, M. F. F.; VARELA, V. P. Aspectos morfológicos de frutos, sementes, germinação de plântulas de duas espécies florestais da Amazônia. I. *Dinizia excelsa* Ducke (Angelim- Pedra). II. *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (Cedrorana)- Leguminosae: Mimosoideae. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.1, p.54-62, 2006.
- SASSAKI, R. M.; ZAIDAN, L. B. P.; FELIPPE, G. M. Effect of storage of achenes of *Bidens gardneri* Baker on light sensitivity during germination. **Revista Brasileira de Botânica**, v.22, n.1, p. 75-81, 1999.
- SILVA, F. A. S. **Assistat** – assistência estatística, versão 7.6 (Beta). Campina Grande: UFCG, 2011.