



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**GERMINAÇÃO DE AQUÊNIOS DE *Bidens pilosa* L. (Asteraceae)
SUBMETIDOS A TEMPERATURAS SUBZERO.**

Felipe Augusto Alves Brige

BRASÍLIA - DF
DEZEMBRO DE 2011



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**GERMINAÇÃO DE AQUÊNIOS DE *Bidens pilosa* L. (Asteraceae)
SUBMETIDOS A TEMPERATURAS SUBZERO.**

Felipe Augusto Alves Brige

PROJETO FINAL DE ESTÁGIO
SUPERVISIONADO SUBMETIDO À
FACULDADE DE AGRONOMIA E
MEDICINA VETERINÁRIA DA
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO
REQUISITO PARCIAL PARA A
OBTENÇÃO DO GRAU DE
ENGENHEIRO AGRONOMO.

Orientador: Jean Kleber de Abreu Mattos
Co-orientador: Roberto Fontes Vieira

BRASÍLIA - DF
DEZEMBRO DE 2011



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**GERMINAÇÃO DE AQUÊNIOS DE *Bidens pilosa* L. (Asteraceae)
SUBMETIDOS A TEMPERATURAS SUBZERO.**

Felipe Augusto Alves Brige

PROJETO FINAL DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO SUBMETIDO À FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, COMO REQUISITO PARCIAL PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO AGRÔNOMO.

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Jean Kleber de Abreu Mattos, Dr.

FAV – UnB - Orientador

Dr. Roberto Fontes Vieira

Embrapa Cenargen – Co-orientador

Eng. Agro. Pedro Ivo Aquino Leite Sala

Examinador externo

BRASÍLIA DF
DEZEMBRO DE 2011

FICHA CATALOGRÁFICA

BRIGE, FELIPE AUGUSTO ALVES Germinação de aquênios de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) submetidos a temperaturas subzero. Brasília, 2011. Orientação de Jean Kleber A. Mattos e Co-orientação de Roberto Fontes Vieira. Trabalho de Conclusão de Curso Agronomia– Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 13 p.: il.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRIGE, F. A. A. Germinação de aquênios de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) submetidos a temperaturas subzero. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília; Monografia de Conclusão de Curso. 2011, 13 p.

CESSÃO DE DIREITOS

Nome do autor: Felipe Augusto Alves Brige

Título do trabalho de conclusão de curso (Graduação):

Germinação de aquênios de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) submetidos a temperaturas subzero.

Grau: Engenheiro Agrônomo

Ano: 2011

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos.

Felipe Augusto Alves Brige

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Brasília;

À Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia;

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária – FAV e seu corpo docente e funcionários;

À minha mãe Cleusa pelo amor incansável, por acreditar em mim e sempre apoiar minhas decisões e meus estudos;

Ao meu pai Robson e meu irmão Frederico pelo amor e companheirismo e divulgação dos meus sucessos;

Ao meu orientador Prof. Dr. Jean Kleber de Abreu Matos, mestre da paciência e serenidade, exemplo de modo de vida;

Ao meu co-orientador Dr. Roberto Fontes Vieira, pesquisador da Embrapa Cenargen, pelo reconhecimento, me dando a oportunidade de estagiar sob sua orientação, pelos conhecimentos compartilhados e por me incentivar a dar continuidade aos estudos;

Ao Ms. Dijalma Barbosa da Silva, pesquisador da Embrapa Cenargen, pelos ensinamentos de práticas agrícolas e não menos importante, pelas piadas;

À Ms. Antonieta Nassif Salomão por disponibilizar o laboratório de sementes e me ajudar com os experimentos, assim como às estagiárias desse laboratório;

Ao meu primo Pedro Moraes, meu irmão de fé, pela ajuda durante o trabalho analisando os resultados, e a todos os meus familiares;

Ao George Harrison e ao Eric Clapton por fornecerem a trilha sonora durante este trabalho, servindo como inspiração;

A todos que colaboraram e fizeram diferença na realização desse trabalho de uma forma ou de outra;

os meus sinceros agradecimentos.

“El deseo de aprender no es ambición.
El querer saber, es nuestro destino como
hombres.” (Don Juan Matus)

RESUMO

Bidens pilosa L. é uma planta daninha ou espontânea, vulgarmente conhecida como picão-preto, originária da América tropical, largamente dispersa em várias regiões do mundo, ocorrendo em maior quantidade na América do Sul (Adegas et al., 2003). Em pesquisas clínicas, a regulação dos parâmetros imunológicos induzidos pela infusão de *B. pilosa* pode ser relevante em numerosos processos de doenças. Objetivando a conservação e caracterização de acessos de plantas medicinais, foi intento do presente ensaio, verificar a viabilidade de conservação de aquênios de *Bidens pilosa* L. em temperaturas sub-zero. Foram testadas em laboratório três temperaturas para submeter as sementes (temperatura ambiente – T, -20°C e nitrogênio líquido – NL) e duas soluções para germinação (água (H₂O) e ácido giberélico a 10³ M – GA3). As sementes armazenadas em temperatura ambiente foram acondicionadas em envelope de papel pardo, enquanto as sementes submetidas a temperaturas sub zero foram acondicionadas em sacos aluminizados. O índice de germinação de sementes de *Bidens pilosa* após embebição em água foi superior nos tratamentos com temperatura subzero;. Os resultados evidenciaram que a embebição das sementes em solução de ácido giberélico a 10³ M após o tratamento de temperaturas, contudo, reverteu o efeito de temperatura possibilitando elevado nível de germinação em plantas anteriormente mantidas a temperatura ambiente.

SUMÁRIO

	Página
INTRODUÇÃO.....	01
OBJETIVO.....	02
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	03
Descrição botânica e características gerais.....	03
Germinação e dormência.....	04
Usos medicinais.....	04
METODOLOGIA.....	07
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	08
CONCLUSÕES.....	11
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	11

ÍNDICE DE TABELA

Página

1. Porcentagem de germinação de sementes de *Bidens pilosa* em resposta à exposição prévia a diferentes temperaturas e embebição em duas soluções.
Brasília, DF, 2011 **08**

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1. Frutos polimórficos de <i>B. pilosa</i> .	03
2. A) Capítulo radiado de <i>B. alba</i> ; B) Capítulo radiado de <i>B. subalternans</i> ; C) Capítulo radiado de <i>B. pilosa</i> ; D) Capítulo discóide de <i>B. pilosa</i> (segundo Grombone-Guaratini et al., 2004).	04
3. Porcentagem e desvio padrão de germinação de sementes de <i>Bidens pilosa</i> em resposta à exposição a diferentes temperaturas e embebidas em duas soluções, Brasília, DF, 2011	09

INTRODUÇÃO

O Brasil teve aprovada sua Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos através do Decreto nº 5.813, de 22 de junho de 2006. Posteriormente, em 9 de dezembro de 2008, foi aprovada a Portaria Interministerial nº 2.960, que estabelece o Programa Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, e cria o Comitê Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos. Neste programa, a diretriz 13 estabelece as seguintes ações sob a responsabilidade do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: “Estimular a produção de plantas medicinais, insumos e fitoterápicos, considerando a agricultura familiar como componente dessa cadeia produtiva; Apoiar e estimular a criação de bancos de germoplasma e horto-matrizes em instituições públicas; e promover e apoiar as iniciativas de produção e de comercialização de plantas medicinais e insumos da agricultura familiar”.

Bidens pilosa L. é uma das plantas consideradas prioritárias de acordo com a Relação Nacional de Plantas Medicinais de Interesse ao SUS estabelecida pelo Ministério da Saúde (<http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/RENISUS.pdf>).

B. pilosa é uma planta daninha ou espontânea, vulgarmente conhecida como picão-preto, originária da América tropical, largamente dispersa em várias regiões do mundo, ocorrendo em maior quantidade na América do Sul (Adegas et al., 2003). No Brasil, é encontrada em praticamente todo o território, com maior concentração nas áreas agrícolas da Região Centro-Sul, onde se constitui numa das mais importantes plantas infestantes, tanto de culturas anuais como de perenes (Kissmann & Groth, 1992), e está incluída entre as principais espécies daninhas (Holm et al., 1991).

A seleção imposta pela natureza não apenas dotou as plantas daninhas de uma grande agressividade, mas também de outros mecanismos, que permitem a sobrevivência da espécie sob as mais diferentes adversidades, tais como: grande produção de sementes, eficientes mecanismos de dispersão de sementes e grande longevidade de suas sementes (Lorenzi, 1982). *B. pilosa*, além desses mecanismos, apresenta, ainda, produção de frutos polimórficos (Figura 1), o que favorece a adaptação a ambientes variados (Tamashiro & Leitão Filho, 1978). A formação de sementes é intensa, podendo chegar a

cerca de 3.000 por planta, e, após a maturação, a maioria germina prontamente. A germinação dos aquênios ainda pode ocorrer mesmo após cinco anos enterrados profundamente no solo (Lorenzi, 1982).

As sementes podem ser classificadas quanto à conservação de sua viabilidade e vigor. Roberts (1973) classificou as sementes como sendo ortodoxas ou recalcitrantes em relação ao tempo de armazenagem. Valois et al. definiram sementes ortodoxas como tolerantes ao dessecamento a baixos teores de umidade sem danos em sua viabilidade, geralmente tolerantes a temperaturas subzero em armazenamento a longo prazo; e sementes recalcitrantes são aquelas que não sofrem a desidratação durante a maturação; quando são liberadas da planta mãe apresentam altos teores de umidade; sensíveis ao dessecamento e perdem viabilidade se o conteúdo de umidade for reduzido abaixo do ponto crítico (usualmente um valor relativamente alto) e são sensíveis a baixas temperaturas.

Devido ao longo período de armazenagem das sementes de *B. pilosa* no banco de sementes do solo, sem perda de viabilidade, espera-se que as sementes dessa espécie tenham comportamento ortodoxo.

Porém, antes de ser uma planta abominada pelos produtores de fibras e grãos, esta planta possui uma longa história de uso medicinal entre diversos povos indígenas sendo potencialmente empregadas todas as suas partes nos tratamentos contra angina, diabetes, disenteria, aftosa, hepatite, laringite, verminose e hidropisia (Lorenzi, 2002).

Portanto, associado à diversidade inerente ao tipo de planta, espera-se que essa espécie também apresente uma grande variação na composição química de metabólitos secundários, os quais conferem sua atividade terapêutica.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Descrição botânica e características gerais

O gênero *Bidens* é composto por cerca de 240 espécies e pertence à tribo Heliantheae, conhecida também como a tribo do girassol, pertencente à família botânica Compositae (Asteraceae) (Julio & Oliveira, 2009).

Bidens pilosa é conhecida popularmente como amor-seco, carrapicho, carrapicho-de-agulha, carrapicho-de-duas-pontas, carrapicho-picão, coambi, cuambri, cuambu, erva-picão, fura-capá, guambu, macela-do-campo, picão, picão-amarelo, picão-das-horas, picão-do-campo, pico-pico, piolho-de-padre, dentre outros nomes populares. Caracteriza-se como uma espécie herbácea, ereta, anual, ramificada, com odor característico, de 50-130 cm de altura. Folhas compostas pinadas, com folíolos de formato, tamanho e em números variados. Flores pequenas, reunidas em capítulos terminais. Os frutos são aquênios alongados de cor preta com ganchos aderentes numa das extremidades (Figura 1). Multiplica-se apenas por sementes (Lorenzi, 2002).



Figura 1 – Frutos polimórficos de *B. pilosa*.

Existem duas espécies deste gênero com o nome popular de picão-preto e com características e propriedades medicinais similares: *Bidens alba* (L.) DC. e *Bidens subalternans* DC. (Lorenzi, 2002), e diferem-se principalmente em relação aos capítulos: *B. alba* possui capítulo radiado com grandes flores liguladas brancas; *B. subalternans* possui capítulo radiado com flores liguladas de cor amarela; e *B. pilosa* possui capítulo radiado com flores liguladas brancas menores e capítulo discóide (sem flores liguladas);. (Grombone-Guaratini et al., 2004) (Figura 2).



Figura 2 – A) Capítulo radiado de *B. alba*; B) Capítulo radiado de *B. subalternans*; C) Capítulo radiado de *B. pilosa*; D) Capítulo discóide de *B. pilosa* (segundo Grombone-Guaratini et al., 2004).

Dormência e Germinação

A dormência pode ser induzida durante o desenvolvimento das sementes, sendo afetada por condições de luz, temperatura e umidade que as plantas recebem durante o período de formação das sementes e, também,

pelas condições nutricionais da planta (Takahoshi, 1995). A interferência da luz na dormência está ligada à ativação do sistema fitocromo, em que este se relaciona ao funcionamento das membranas celulares, mudando sua permeabilidade e alterando o fluxo de inúmeras substâncias nas células (Hilhorst e Karssen, 1988). De acordo com Baskin e Baskin (1988), as sementes da maior parte das espécies que respondem à luz não estão domesticadas, como é o caso do picão-preto.

Fleck (2001) constatou que as sementes de *B. pilosa* são sensíveis à luz, apresentando maior germinação na sua presença; e que de modo geral, o aumento da concentração de fontes nitrogenadas (KNO_3) ocasiona inibição da germinação e redução de sua velocidade. Luz e fontes nitrogenadas atuam de forma independente na germinação de *B. pilosa*. Porém, Klein & Fellipe (1991) observaram que a germinação de sementes de picão-preto pode ocorrer na ausência de luz. Portanto, Amaral & Takaki (1998), estudando a estrutura dos aquênios dessa espécie, verificaram que os aquênios com tegumento verrugoso mostraram dormência e sensibilidade à luz, ao passo que os aquênios sem ornamento no tegumento não apresentaram dormência nem sensibilidade à luz, durante o processo de germinação.

Valio et al. (1972) constataram que a germinação de aquênios de *B. pilosa* aumenta pela exposição à luz, atingindo pico de germinação quando exposta à luz fluorescente. Verificaram também que breves exposições dos aquênios à luz azul, verde, vermelha ou vermelha longa podem induzir germinação.

Com relação à temperatura, Chivinge (1996) observou que o melhor intervalo de temperatura para a germinação de sementes de picão é entre 20 e 35°C, com o máximo (70%) de germinação ocorrendo a 25°C.

Felippe (1990) estudando aquênios de *B. gardneri* Baker mostrou que essa espécie apresenta sensibilidade à luz quando colocada para germinar a 25°C; com um longo período de armazenamento em condição de baixa umidade a 4°C (mais de 14 meses) os aquênios perdem a sensibilidade à luz e germinam facilmente na ausência de luz.

Usos medicinais

B. pilosa tem uma longa história de uso medicinal entre os povos indígenas e praticamente todas as partes da planta são usadas. Geralmente toda a planta é arrancada e preparada em decocção ou infusões para uso interno, e/ou esmagadas em pasta ou cataplasma para uso externo (Taylor, 2004).

As folhas, flores e raízes desta espécie são referidas na literatura para tratamentos de diversas moléstias (Alice et al., 1995). A decocção das raízes é usada para hepatite alcoólica e vermes. As folhas esmagadas misturadas com água são usadas para tratar dores de cabeça; também podem ser enroladas e aplicadas para tratar dor de dente; ou ainda secas ao sol e moídas podem ser misturadas com azeite para fazer cataplasmas para feridas e lacerações. A infusão das flores é usada para tratar dor de estômago em intoxicação alimentar. A decocção da planta inteira misturada com suco de limão é usada para tratar angina, hepatite, dor de garganta, e retenção de água (Taylor, 2004).

B. pilosa também é usada contra mordidas de cobras, picadas de inseto, feridas, choque após acidentes, problemas pulmonares, febre, infecções de olhos (Khan et al., 2001), como anti-reumático, anti-inflamatório, diurético, antibiótico (Chiang et al., 2004), além de apresentar propriedades anti-diabéticas devido à presença de glicosídeos poliacetiênicos (Chien et al., 2009). Em pesquisas clínicas, a regulação dos parâmetros imunológicos induzidos pela infusão de *B. pilosa* pode ser relevante em numerosos processos de doenças como infecção viral crônica (malária, por exemplo), tuberculose, AIDS e câncer (Abajo et al., 2004).

OBJETIVO

- ✓ Verificar viabilidade de conservação de aquênios de *Bidens pilosa* L. em temperaturas subzero.

METODOLOGIA

Os testes de germinação e umidade foram conduzidos no Laboratório de Análise de Sementes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen), localizada no Parque Estação Biológica – PqEB – Av. W5 norte (final), Brasília/DF. Os dados obtidos datam de julho a novembro de 2011.

Os aquênios de *B. pilosa* foram coletados a partir de plantas de dois locais: em campos culturais do município de Campos Altos/MG (RFV2373) e outro de ocorrência no canteiro da coleção de plantas medicinais e aromáticas da Embrapa Cenargen, localizada em Brasília/DF (RFV2372). Exsicatas foram incorporadas ao herbário CEN desta unidade da Embrapa.

As sementes foram amostradas ao acaso, de diversos indivíduos dentro da população, visando coletar o maior número possível.

O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado. Foram consideradas três temperaturas para o armazenamento de sementes (temperatura ambiente – T, -20°C e nitrogênio líquido – NL) e duas soluções para germinação (água – H₂O e ácido giberélico a 10⁻³ M – GA₃), sendo utilizadas quatro repetições com 50 sementes para cada tratamento. As sementes armazenadas em temperatura ambiente foram acondicionadas em envelope de papel pardo, enquanto as sementes submetidas a temperaturas sub zero foram acondicionadas em sacos aluminizados.

As unidades experimentais foram constituídas por caixas do tipo gerbox esterilizadas com álcool a 70%. As sementes, depois de lavadas com água e detergente neutro, foram distribuídas uniformemente sobre camada dupla de papel mata-borrão umidificado com as soluções, previamente prensados. As caixas tipo gerbox foram colocadas em germinador com fotoperíodo 12/12 horas e temperatura de 30°C. A contagem da germinação das sementes ocorreu em 14 dias para as temperaturas ambiente e nitrogênio líquido e em 7 dias para a temperatura de -20°C. Foram consideradas germinadas as sementes que emitiram radícula.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente ensaio encontram-se representados na Tabela 1 e na Figura 3.

A Tabela 1 apresenta a porcentagem de germinação de sementes de *Bidens pilosa* em resposta à exposição a diferentes temperaturas seguidas de embebição em duas soluções, H₂O e GA₃ (ácido giberélico).

O comportamento das sementes do acesso RFV2373 procedente de Campos Altos – MG não foi avaliado nem considerado no presente trabalho, pois o tempo para avaliação foi insuficiente.

Os tratamentos para as sementes do acesso RFV2372 apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os valores de germinação em presença de água e GA₃ para sementes que foram expostas às temperaturas subzero (letras maiúsculas linhas).

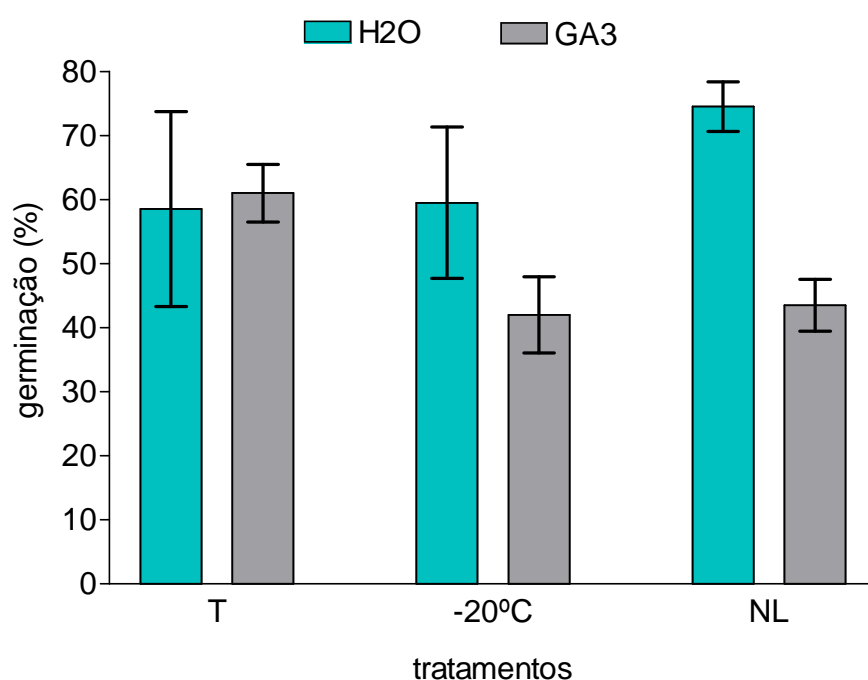
Comparando-se os valores de germinação em presença de água, houve diferença significativa para as sementes expostas ao NL (letras minúsculas colunas). E em presença de GA₃, houve diferença significativa para as sementes que permaneceram em temperatura ambiente (letras minúsculas colunas). Diversos autores relatam que a dormência de sementes pode ser o resultado do balanço hormonal entre promotores e inibidores de crescimento, e que a quebra de dormência e germinação pode estar relacionada à atuação do ácido giberélico.

TABELA 1 – Porcentagem de germinação de sementes de *Bidens pilosa* em resposta à exposição prévia a diferentes temperaturas e embebição em duas soluções. Brasília, DF, 2011.

Condições	Germinação (%)	
	H ₂ O	GA ₃
Temperatura Ambiente	58,5 AB bc	61,0 A a
-20°C	59,5 A b	42,0 B bc
Nitrogênio Líquido	74,5 A a	43,5 B b

Obs.: médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas não diferem na coluna e médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas não diferem na linha pelo teste de Tukey a 5%.

FIGURA 3 – Porcentagem e desvio padrão de germinação de sementes de *Bidens pilosa* em resposta à exposição a diferentes temperaturas e embebidas em duas soluções, Brasília, DF, 2011.



Adegas et al. (2003) estudaram o efeito do tempo de embebição de sementes de *Bidens pilosa* na germinação. Verificaram que não houve correlação entre a germinação, os períodos de embebição de água e a condutividade elétrica. A capacidade de absorção de água e a condutividade elétrica apresentaram médio grau de correlação entre si. A germinação iniciou-se no terceiro dia após início da embebição, e o pico foi alcançado no quinto dia. Contudo os maiores índices de velocidade de germinação foram obtidos pelos maiores períodos de embebição das sementes.

Os resultados obtidos para a germinação a 30°C estão em acordo ao que foi verificado por Chivinge (1996), que observou que o melhor intervalo de temperatura para a germinação de sementes de picão é entre 20 e 35°C, com o máximo (70%) de germinação ocorrendo a 25°C.

Os resultados do emprego de luz e substâncias hormonais na germinação de sementes dependem fundamentalmente da espécie envolvida. Renner et al.(2007) estudaram os efeitos do ácido giberélico e do pré-resfriamento sobre a germinação de sementes de fáfia (*Pfaffia glomerata*) uma planta considerada recalcitrante para germinação de sementes. Os autores empregaram seguintes tratamentos: água destilada (controle); GA₃ 100 ppm; GA₃ 200 ppm; escuro mais água destilada; GA₃ 100 e 200 ppm mais 48 horas de pré-resfriamento e GA₃ 100 e 200 ppm mais 7 dias de pré-resfriamento. A partir dos resultados obtidos pode-se verificar que os tratamentos com GA₃ não aumentaram a germinação e o pré-resfriamento reduziu significativamente a porcentagem de germinação, além de atrasar tal processo. Os resultados obtidos para o Picão Preto foram semelhantes, não havendo contribuição do uso de GA₃ no percentual de sementes germinadas, principalmente sobre aquelas submetidas a temperaturas subzero.

CONCLUSÕES

O índice de germinação de sementes de *Bidens pilosa* após embebição em água foi superior nos tratamentos com temperatura subzero;

A embebição das sementes em solução de ácido giberélico a 10^{-3} M após o tratamento de temperaturas reverteu o efeito de temperatura possibilitando elevado nível de germinação em plantas anteriormente mantidas a temperatura ambiente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABAJO C, BOFFILL M. A., CAMPO J. del, MÉNDEZ, M. A., GONZÁLEZ, Y., MITJANS, M., VINARDELL, M.P. In vitro study of the antioxidant and immunomodulatory activity of aqueous infusion of *Bidens pilosa*. **J Ethnopharmacol.** 2004; 93(1-2):319-23.
- ADEGAS, F.S., VOLL, E. e PRETE, C.E.C. Embebição e germinação de sementes de picão preto (*Bidens pilosa*) **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.1, p.21-25, 2003.
- ALICE, C.B.; SIQUEIRA, N.C.S.; MENTZ, I.A.; SILVA, G.A.A.B. & JOSÉ, K.F.D. 1995. **Plantas medicinais de uso popular**: atlas farmacognóstico. Ed. Universidade Luterana do Brasil, Canoas.
- AMARAL, A.; TAKAKI, M. Achene dimorphism in *Bidens pilosa* L. as determined by germination test. **Braz. Arch. Biol. Technol.**, v. 41, n. 1, p. 11-16, 1998.
- BASKIN, C. C.; BASKIN, J. M. Germination ecophysiology of herbaceous plant species in a temperate region. **American Journal of Botany**, Baltimore, v.75, n.2, p.286-305, Feb. 1988.
- CHIANG, Y-M; CHUANG, D-Y; WANG, S-Y; KUO, Y-H; TSAI, P-W; TSAI, L-F. Metabolite profiling and chemopreventive bioactivity of plant extracts from *Bidens pilosa*. **J Ethnopharmacol.** 2004; 95(1-3):409-19.
- CHIEN, S-C; YOUNG, PH; HSU, Y-J; CHEN, C-H; TIEN Y-J; SHIU, S-Y; LI, T-H; YANG, C-W; MARIMUTHU, P; TSAI, LF-L; YANG, W-C. Anti-diabetic properties of three common *Bidens pilosa* variants in Taiwan. **Phytochemistry.** 2009; 70(10):1246-54.

- CHIVINGE, O. A. Studies on the germination and seedling emergence of *Bidens pilosa* and its response to fertilizer application. **Trans. Zimb. Scient. Assoc.**, v. 70, p. 1-5, 1996.
- FELIPPE, G.M. 1990. Germinação de *Bidens gardneri* Baker, uma planta anual dos cerrados. **Hoehnea** 17:7-11. 2008.
- FLECK, N.G., AGOSTINETTO, D., VIDAL, R. A., MEROTTO JÚNIOR, A. Efeitos de fontes nitrogenadas e de luz na germinação de sementes de *Bidens pilosa* e *Sida rhombifolia* **Ciênc. agrotec.**, v.25, n.3, p.592-600, maio/jun., 2001.
- GROMBONE-GUARATINI, M. T.; SOLFERINI, V. N.; SEMIR, J. Reproductive biology in species of *Bidens* L. (Asteraceae). **Sci. Agric.** (Piracicaba, Braz.), v.61, n.2, p.185-189, Mar/Apr. 2004.
- HILHORST, H. W. M.; KARSSSEN, C. M. Dual effects of light on the gibberelin and nitrate- stimulated seed germination of *Sisymbrium officinale* and *Arabidopsis thaliana*. **Plant Physiology**, Rockville, v.86, n.3, p.591-597, Nov. 1988.
- HOLM, L. R. G.; PLUCKNETT, D. L.; PANCHO, J. V. **The world's worst weeds**: distribution and biology. Honolulu: East West Food Institute, 1991. 190 p.
- JULIO, P. G. S. e OLIVEIRA, D. M. T. Morfoanatomia comparada e ontogênese do pericarpo de *Bidens gardneri* Baker e *B. pilosa* L. (Asteraceae). **Revista Brasil. Bot.**, V.32, n.1, p.109-116, jan.-mar. 2009.
- KHAN, M. R., KIHARA, M., OMOLOSO, A. D. Anti-microbial activity of *Bidens pilosa*, *Bischofia javanica*, *Elmerillia papuana* and *Sigesbekia orientalis*. **Fitoterapia**. 2001; 72(6):662-5.
- KISSMANN, C. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. São Paulo: BASF Brasileira. 1992. 798 p. t. II.
- KLEIN, A.; FELLIPE, G. M. Efeitos da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesq. Agrop. Bras.**, v. 26, n. 7, p. 955-966, 1991.
- LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil**: terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. Edição do autor. Nova Odessa, São Paulo, 1982. 425 p.
- LORENZI, H. **Plantas medicinais no Brasil**: nativas e exóticas cultivadas. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 544p.

RENNER, G. D. R.; CAMACHO, F.; PEIXE, S. Ação da temperatura, ácido giberélico e luz na germinação de sementes de fáfia – *Pfaffia glomerata* (Spreng.) Pedersen **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 349-354, jul./set. 2007.

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

TAKAHOSHI, N. Physiology of dormancy. In. MATSUO, T.; KUMAZAWA, K.; ISHII, R.; ISHIHARA, K.; HIRATA, H. **Science of the rice plant**. Tokyo Food and Agriculture Policy Research Center, 1995. v.2, p.45-65.

TAYLOR, L. **The Healing Power of Rainforest Herbs**. Square One Publishers, INC., New York, 2004. 535 p.

VALIO, I. F. M.; KIRSZENZART, S. L.; ROCHA, R. F. Germination of achenes of *Bidens pilosa* L. I. Effect of light of different wavelengths. **New Phytology**, Vol. 71, No. 4 (Jul., 1972), pp. 677-682.

VALOIS, A. C. C.; SALOMÃO, A. N.; ALLEM, A. C. (Org.). Glossário de recursos genéticos vegetais. Brasília, DF: Embrapa-SPI: Embrapa-Cenargen, 1996. 62 p.