

INFLUÊNCIA DE FATORES AMBIENTAIS NA GERMINAÇÃO DE *BIDENS PILOSA*

Influence of environmental factors on germination of *Bidens pilosa*

Maria Clara Dornelas Cardoso

Bacharel em Agronomia pelo UNIPAM.

E-mail: mariaclaradornelascardoso@gmail.com (autora correspondente).

Maria Tereza Barbosa Silva

Mestranda em Produção Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa – UFV Campus
Rio Paranaíba.

Daniela Leite de Souza

Graduanda em Agronomia pelo UNIPAM.

Bruno Soares de Carvalho

Graduando em Agronomia pelo UNIPAM

Gabriella Daier de Oliveira Pessoa Carneiro

Professora orientadora UNIPAM, Doutora em Fitotecnia.

RESUMO: O picão-preto (*Bidens pilosa*) é considerado uma das plantas daninhas mais infestantes em culturas, presente em mais de 40 países. Assim, entender os fatores ambientais na germinação do picão-preto é importante para possibilitar manejos adequados. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de fatores ambientais na germinação do picão-preto. Foram conduzidos três experimentos para avaliar os efeitos de diferentes fatores ambientais na germinação, sendo eles: luz (0/24, 8/16, 12/12, 16/8, 24/0 horas, regimes de luz/escuridão), pH (4, 5, 6, 7, 8, e 9) e estresse osmótico (0, - 0,1, -0,3, -0,6, -0,9 MPa). Utilizou-se de delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância. Foi adotada a estatística descritiva com barras de desvio padrão para os experimentos de pH e potencial osmótico. Para o experimento de luminosidade, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A maior taxa de germinação (68%) foi obtida no regime de fotoperíodo de 12/12 horas, ao passo que a menor (20%) foi no regime de total escuridão. A faixa de pH de 4 a 9 possibilitou a germinação das sementes de picão-preto. No estresse hídrico, a germinação das sementes foi sensível ao potencial osmótico, sendo inibida a partir da concentração de -0,6MPa. Concluiu-se que o picão-preto é uma espécie fotoblástica neutra, germina em condições de solos ácidos e neutros (pH 4 a 9) e é sensível a condições de estresse hídrico (superior a -0,6 MPa) na germinação.

PALAVRAS-CHAVE: Estresse hídrico. Fotoblástica. Fotoperíodo. Infestantes.

ABSTRACT: Beggarticks (*Bidens pilosa*) is considered one of the most weed crop weeds present in over 40 countries. Thus, understanding the environmental factors in the beggarticks germination is important to enable the management. Therefore, the objective of this work was to evaluate the influence of environmental factors on the beggarticks germination. Three experiments were conducted to evaluate the effects of different environmental factors on germination: light (0/24, 8/16, 12/12, 16/8, 24/0 hours, light / dark regimes), pH (4, 5, 6, 7, 8, and 9) and osmotic stress (0, - 0.1, -0.3, - 0.6, -0.9 MPa). Conducted in a randomized open design with four replications. The data were submitted to analysis of variance. Descriptive statistics with standard deviation bars was adopted for the pH and osmotic potential experiments. And for the luminosity experiment the averages were compared by Tukey's test at 5% probability. A higher germination index (68%) was not applied in the 12/12 hour photoperiod regime whereas a smaller (20%) was not applied in the total darkness regime. A pH range of 4 to 7 allowed a higher germination percentage (60%), compared to starting, no pH of 8 and 9 decreased (40%). In water stress, a seed germination was sensitive to osmotic potential, being inhibited from the concentration of -0.6MPa. It was concluded that beggarticks is a neutral photoblastic species, germinates under chemical and neutral soil conditions (pH 4 to 9), and is sensitive to water stress conditions (greater than -0.6 MPa) at germination.

KEYWORDS: Photoblastic. Photoperiod. Water stress. Weeds.

INTRODUÇÃO

O picão-preto (*Bidens pilosa*) é oriundo da América tropical, porém tem maior incidência na América do Sul. Na atualidade, essa espécie se disseminou por quase todas as áreas brasileiras, mas está concentrado, em sua maior parte, nas regiões agrícolas do centro-sul. É considerada umas das invasoras mais infestantes em culturas anuais e perenes. Está presente em mais de 40 países (SANTOS; CURY, 2011).

Essa espécie pertence à família Asteraceae e possui características que lhes conferem alta adaptabilidade à diversas condições ambientais. Entre essas particularidades, se destacam diferentes mecanismos de sobrevivência, como a produção de aquênios que colaboram para uma fácil dispersão e atributos como resistência ao estresse hídrico, luminoso e nutricional (KISSMANN; GROTH, 2000).

Lorenzi (2014) caracteriza a espécie *B. pilosa*, como uma planta herbácea, ereta, de ciclo anual, com propagação via sementes, mede cerca de 40 a 120 cm, tem ciclo curto, pode produzir de 3000 a 6000 sementes, é muito prolífera e apta a produzir até três gerações por ano. É uma planta muito agressiva e pode causar grandes perdas em culturas agrícolas em termos de produtividade. Além de ser muito competitiva, pode ser hospedeira de pragas e doenças (SILVA, 2018).

A variabilidade genética é uma das particularidades das plantas daninhas, isto possibilita a estas plantas que se adaptem e sobrevivam a inúmeras condições do meio em que vivem. Dessa forma, o uso intensivo de herbicidas nos últimos anos tornou-se necessário. Contudo, alguns biótipos de plantas daninhas resistentes a alguns herbicidas foram selecionados (KARAM et al., 2018). Neste sentido, destacam-se

biótipos de picão-preto que causam prejuízos em áreas agrícolas comerciais (BAIO et al., 2013).

Assim, no Brasil, as espécies *B. pilosa* e *B. subalternos* são umas das principais plantas infestantes em regiões de cultivo de soja, com resistência aos inibidores de ALS (Aceto lactato sintase) (CHRISTOFFOLETI, 2002; GELMINI et al., 2002). Mas, para que ocorra a infestação, essas plantas invasoras precisam de condições ambientais ideais para a germinação, o que inclui a ação de fatores internos e externos (TANG, 2015) – internos, as características próprias das sementes; externos, relação com água, temperatura e oxigênio (PEREIRA, 2016).

A água está entre os fatores mais relevantes, pois a falta ou o excesso atrasa ou diminui o processo de germinação (JAVAID; TANVEER, 2014). Variáveis conhecidas como o comprimento de onda, a intensidade e o fotoperíodo são bastante notáveis por influenciarem a germinação de sementes que possuem dormência (BELLEI, 2017). Além disto, o pH para germinação também varia consideravelmente dependendo da espécie.

Dessa forma, torna-se muito importante o conhecimento sobre as condições ideais para a germinação e a emergência para previsão do crescimento populacional dessas plantas, visto que isto possibilitará o planejamento do manejo para evitar possíveis infestações (TIECHER, 2016). Embora o picão-preto seja de grande importância, ainda há poucas informações sobre os fatores que interferem no seu desenvolvimento, portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a germinação da espécie *B. pilosa* sob efeito de fotoperíodo, pH e estresse hídrico.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos três experimentos no Laboratório Núcleo de Pesquisa e Análises de Sementes do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM: regimes de fotoperíodo, faixas de pH e estresse osmótico. Esses experimentos foram realizados em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições.

As sementes do picão-preto foram coletadas no município de Rio Paranaíba (MG). Em seguida, foram colocadas para secar naturalmente no laboratório, em uma bandeja com um papel toalha durante sete dias. Logo após a secagem, as sementes foram colocadas em sacos de papel e levadas a um ambiente climatizado com temperatura de aproximadamente 18°C e 50% de umidade, onde ficaram até a realização de cada teste.

Antes do desenvolvimento de cada experimento, as sementes de *Bidens Pilosa* foram imersas em uma solução com hipoclorito de sódio durante dois minutos, para que fosse feita a desinfestação superficial (SOUZA FILHO et al., 1998).

Cada experimento teve suas particularidades, porém foi utilizada a montagem das caixinhas no modelo de teste de germinação padrão para os três experimentos. Adotou-se a metodologia descrita no Manual de Regras para a Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Utilizou-se de caixas Gerbox de tamanho 11x11 cm; para cada caixa, foram postos três papéis Germitest com medidas iguais a 10,5 x 10,5. Esses papéis foram esterilizados em uma autoclave em uma temperatura de 120°C durante uma hora. Posteriormente, foram pesados em uma bandeja, e foram umedecidos com

2,5 vezes o seu peso. Em cada caixa Gerbox, foram colocadas 25 sementes do picão-preto. As caixas foram postas em sacos de papel para a conservação da umidade. Posteriormente, as caixas foram mantidas em germinador a 25°C, 12/12 horas de fotoperíodo.

Experimento 1: Efeito de Fotoperíodo na germinação das sementes

No experimento 1, foi avaliado o efeito de luz sobre as sementes. Foram adotados regimes de luz/escuridão, sendo eles 0/24; 8/16; 12/12; 16/8 e 24/0 horas. Foi adotado o modelo de teste padrão de germinação; em seguida, as caixas foram levadas para BOD com os seus respectivos fotoperíodos. Para o regime de total escuridão, as caixas Gerbox foram cobertas com três camadas de papel alumínio cada, garantindo que não houvesse nenhum contato com a luz. Devido ao regime de total escuridão, uma vez abertas, as sementes tiveram contato com a luz, portanto a contagem foi feita com sete dias.

Experimento 2: Efeito do pH na germinação das sementes

No 2º experimento, avaliou-se, nas sementes do picão-preto, o efeito de diferentes soluções de pH, sendo eles: 4, 5, 6, 7, 8 e 9. As soluções de pH foram feitas com hidróxido de potássio (KOH) para elevar o pH, e ácido clorídrico (HCl) para diminuir. Foi utilizado o pHmetro para aferir cada solução. As demais condições utilizadas foram as mesmas do teste padrão de germinação, porém os papéis foram umedecidos com as soluções com diferentes concentrações

de pH. As contagens foram feitas com sete e quatorze dias.

Experimento 3: Efeito de estresse osmótico na germinação de sementes

No 3º experimento, para avaliar o efeito do estresse hídrico na germinação das sementes do picão-preto, foram testadas soluções aquosas com potenciais osmóticos de 0; -0,1; -0,3; -0,6 e -0,9 MPa, preparadas dissolvendo 0; 72,5; 143,2; 213,6 e 284,0 g de polietileno glicol 6000, em 1,0 litro de água destilada (VILELA et al; 1991). Para cada tratamento, utilizou-se das respectivas soluções para umedecer os papéis Germitest. Os demais passos foram os mesmos do teste de germinação padrão. As contagens foram feitas em sete e quatorze dias.

Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade. As médias do experimento de luminosidade foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do software Sisvar. Para os dados de potencial osmótico e pH, foi adotada a análise descritiva com barras de desvio padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Experimento 1: Efeito de fotoperíodo na germinação das sementes

O maior percentual de germinação do picão-preto (68%) foi obtido no regime 12/12h (12h de fotoperíodo). A menor taxa de germinação (20%), no regime de 0/24 (escuridão). Portanto, o picão-preto tem

a capacidade de germinar em todos os regimes estudados, ou seja, é uma planta fotoblástica neutra. Todavia, observamos (Figura1) que a quantidade

de luz interferiu na germinação das plântulas, alavancando a taxa de germinação.

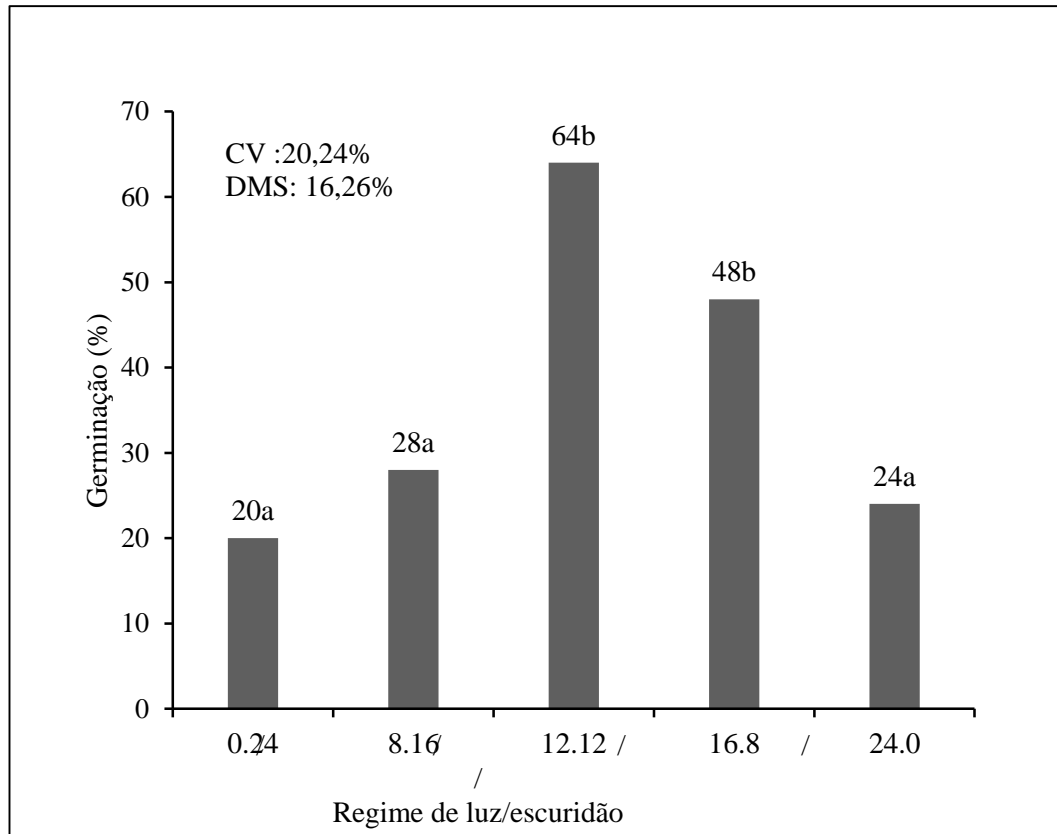


Figura 1. Percentual de germinação de sementes de picão-preto sob influência de diferentes fotoperíodos. Patos de Minas, MG. 2019.

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Segundo Roso (2017), o responsável pela captação de luz que pode estimular ou não a germinação das sementes é o fitocromo, um pigmento receptor de assimilação de sinais luminosos. Nesse pigmento, o modo de ação decorre do tipo de radiação incidente sobre ele. A luz com alta relação vermelho/vermelho-extremo (V/VE) pode impulsioná-lo a assumir a forma ativa (FVe), o que irá promover a germinação de sementes fotossensíveis. A luz com baixa relação V/VE pode induzir o fitocromo a assumir a forma

inativa, impossibilitando a germinação (LIMA, 2019).

Desse modo, a luz é essencial na emergência das espécies, sendo considerada um fator que pode induzir ou restringir o processo de germinação. As espécies que necessitam de luz para germinar são chamadas de fotoblásticas positivas e só germinam na sua presença. Enquanto as fotoblásticas negativas são aquelas que necessitam da ausência de luz para germinar. As fotoblásticas neutras são espécies em que a luz não tem interferência no processo germinativo (MARCOS FILHO, 2015).

A luminosidade é muito importante e interfere na dormência e germinação, no entanto a necessidade pode variar de acordo com a espécie (DIAS et al., 2013). Costa et al. (2018) relataram que muitas espécies de plantas daninhas apresentam pequenas sementes, e que a maioria delas exigem luz para a germinação.

A germinação das espécies daninhas pode variar entre espécies, o que normalmente depende da sensibilidade à luz de cada uma (BATLLA; BENECH-ARNOLD, 2014). Todavia, de acordo com os dados acima, constatamos que a luz tem uma boa influência em proporções ideais na germinação do picão-preto, porém o seu excesso também pode prejudicar o seu potencial germinativo, uma vez que a taxa de germinação da luz constante se compara ao percentual germinativo do regime de escuro contínuo.

Klein e Felipe (1991) estudaram o efeito da luz na germinação de 43 espécies, entre elas o picão-preto (*B. pilosa*). No estudo, eles relataram que o caráter “fotoblástico positivo” nem sempre é incontestável, pois se verificou que grande parte das espécies que em laboratório demonstraram ser fotoblásticas positivas; houve pelo menos uma germinação na ausência da luz. Observou-se comportamento semelhante na espécie *B. pilosa*: obtiveram-se resultados de 70% de germinação em luz constante e 50% na

ausência de luz. Esses resultados foram similares a estes, visto que, neste experimento, houve germinação nas condições de luz e escuridão com resultados aproximados.

Reddy e Singh (1992) também observaram alta taxa de germinação sob 12 horas de fotoperíodo, chegando a alcançar 82% e aproximadamente 70% de germinação das sementes em condições de escuro constante, em temperaturas iguais a este experimento. Esses resultados sugerem que as sementes de picão-preto podem germinar em condições de luz e escuridão – esses resultados assemelham-se aos encontrados neste experimento e aos de Almeida et al (2015).

Experimento 2: Efeito do pH na germinação das sementes

As sementes de *B. pilosa* tiveram percentuais de germinação de 41 a 65%, evidenciando que houve maior taxa de germinação nas soluções tamponadas de pH 4,0; 6,0 e 7,0 com médias acima de 60% (Figura 2). No entanto, houve um decréscimo considerável nos tratamentos de pH 5,0; 8,0 e 9,0 com médias de aproximadamente 40% de germinação. Portanto, as sementes de *B. pilosa* mostram um bom comportamento em solos ácidos e solos básicos, porém as sementes são mais sensíveis em pH alcalino.

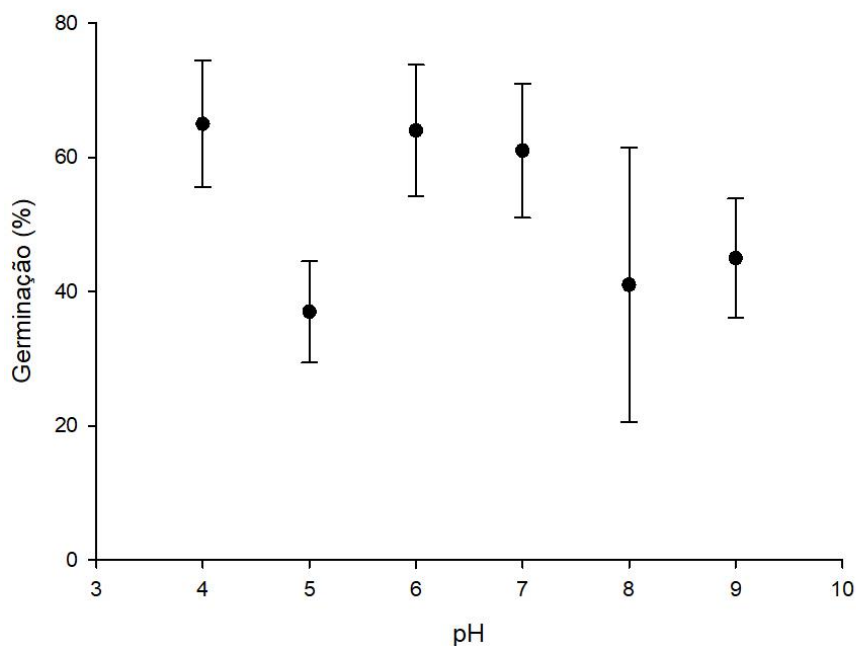


Figura 2. Percentual de germinação de sementes de picão-preto sob influência de diferentes valores de pH. Patos de Minas, MG. 2019.

O pH é determinado com a ação do íon de hidrogênio, que é expresso como logaritmo negativo de sua concentração, o que explica a acidez referente ao meio estudado. É fundamental para o crescimento da planta, pois afeta a disponibilidade de nutrientes e micronutrientes. (RIBEIRO et al., 2016). No entanto, os valores de pH inferiores a 3,0 e maiores que 8,0 inibem o processo germinativo (ORTIZ et al., 2019). Valores de pH no intervalo de 4,0 a 8,0 são variações toleráveis pelas plantas no meio ambiente. Condições ambientais em que as concentrações de pH estejam acima, ou abaixo destes são extremas – altas concentrações de H⁺ e OH⁻ podem levar a toxicidade dos vegetais (SOARES et al., 2009).

Souza Filho et al. (2001) observaram a germinação sob influência de pH em duas plantas daninhas, sendo elas: *Mimosa pudica* e *Ipomoea asarifolia*, em uma faixa de pH de 3,0 a

11,0. Concluíram que a germinação das duas espécies não foi afetada pela variação do pH, com médias aproximadas a 90 e 80%. Porém explicam que condições de acidez e alcalinidade podem prejudicar mais o desenvolvimento do que a germinação das plantas. Reddy e Singh (1992) também afirmam que as sementes de *B. pilosa* germinaram em uma ampla faixa de soluções de pH, de 4,0 a 9,0, com porcentagens de 78 a 90%, concluindo que essa espécie pode germinar em solos ácidos, neutros e alcalinos.

Experimento 3: Efeito de estresse osmótico na germinação de sementes

A germinação média de *B. pilosa* neste experimento foi de 51% para os potenciais 0, -0,1 e -0,3 MPa (Figura 3). As sementes não conseguiram germinar nos potenciais -0,6 e -0,9 Mpa.

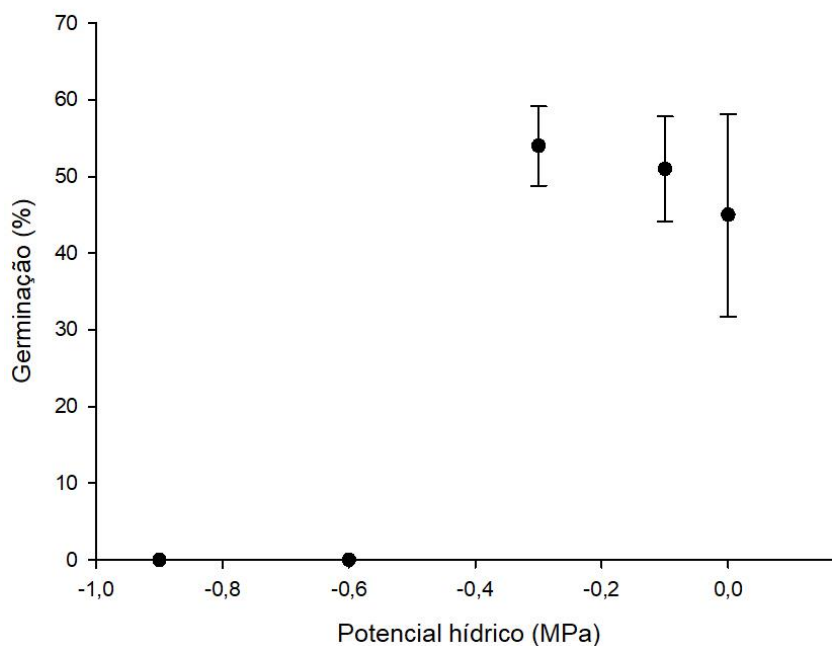


Figura 3. Percentual de germinação de sementes de picão-preto sob influência de diferentes potenciais osmóticos (MPa). Patos de Minas, MG. 2019.

A escassez de água nas espécies vegetais, devido à evaporação ou à oferta restrita no solo, interfere de forma negativa no crescimento e no desenvolvimento das plantas. Dessa forma, podemos ressaltar a competição por água nesse momento tem maior influência sobre a baixa disponibilidade de água. Nessas condições de baixa disponibilidade de água, normalmente as ervas daninhas se sobressaem sobre as culturas comerciais, devido a sua maior eficiência de competição pela água, e a sua melhor adaptação às várias condições ambientais (PEREIRA et al., 2014). Com isso, as plantas daninhas diminuem a disponibilidade de água no solo para o cultivar, aumentando os efeitos negativos do deficit hídrico nas plantas (PADILHA et al., 2016).

A baixa disponibilidade de água no ambiente em que a planta daninha está evoluindo, pode comprometer a eficácia de um herbicida, interferindo na translocação, na absorção e no

metabolismo (VIDAL et al. 2014). Ramirez et al. (2017) encontraram resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho, alegando que, à medida que o potencial osmótico do meio germinativo diminui, a taxa de germinação de *Bidens alba* diminui. De acordo com os dados encontrados, as médias encontradas foram de aproximadamente 60% nos potenciais osmóticos de 0,0; -0,2 e -0,4 Mpa, percentual que foi reduzido para 12% no potencial osmótico de -0,6, caindo para 0% a taxa de germinação em -0,8 e -0,9 Mpa.

Pamplona (2018) descreveu que as sementes de *Bidens subalternans* já revelaram dificuldades na absorção de água no potencial osmótico -0,2 MPa, diminuindo de 80% em -0,1 Mpa para 40% em -0,2 Mpa; no potencial osmótico -0,3 a taxa de germinação caiu para aproximadamente 10%, e em -0,4 MPa não houve germinação, resultado que se assemelha ao encontrado neste

experimento. Contudo, podemos ressaltar que as espécies de picão-preto – *B. alba*, *B. pilosa* e *B. subalternans* – apresentam resistência ao estresse hídrico até concentrações de -0,3 e -0,4 aproximadamente.

CONCLUSÃO

É possível concluir que as sementes de *Bidens pilosa* são plantas daninhas fotoblásticas neutras. Germinam em uma ampla faixa de pH (4,0 a 9,0) em condições de solos ácidos, neutros e alcalinos. São sensíveis a condições de estresse hídrico com potenciais osmóticos superiores a -0,6 Mpa

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. C. S. et al. Emergência de picão-preto em diferentes profundidades de semeadura e diferentes ambientes. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 2, n. 1, p. 60-65, 2015.

BAIO, F. H. R. et al. Mapeamento de picão preto resistente aos herbicidas inibidores da ALS na região sul mato-grossense. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 1, p. 59-64, 2013.

BATLLA, D.; BENECH-ARNOLD, R. L. Weed seed germination and the light environment: implications for weed management. **Weed Biology and Management**, v. 14, p. 77-87, 2014.

BELLEI, A. F. **Morfometria de frutos e sementes, desenvolvimento pós-seminal e intensidade de dormência em sementes de *Mimosa scabrella***

Benth de diferentes procedências. 2017. 97 f. Dissertação (Mestrado) – Agrossistemas, UFSC, Florianópolis, 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes.** Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS, p. 147-224, 2009.

CHRISTOFFOLETI; P. J. Curvas de dose-resposta de biótipos resistente e suscetível de *Bidens pilosa* L. aos herbicidas inibidores da ALS. **Scientia Agricola**, v. 59, n. 3, p. 513-519, 2002.

COSTA, N. V. et al. Métodos de controle de plantas daninhas em sistemas orgânicos: breve revisão. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 17, n. 1, p. 25-44, 2018.

DIAS, M. C. et al. Teste de germinação de sementes de *Adenantha pavonina* L. utilizando diversos métodos de quebra de dormência e diferentes condições de luminosidade. **XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO**, UFRPE: Recife, 2013.

GELMINI, G. A. et al. Resistência de *Bidens subalternans* aos herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase utilizados na cultura da soja. **Planta Daninha**, v. 20, p. 319-325, 2002.

JAVOID, M.; TANVEER, A. Germination ecology of *Emex spinosa* and *Emex australis*, invasive weeds of winter crops. **Weed Research**, v. 54, n. 6, p. 565-575, 2014.

KARAM, D. et al. **Situação atual da resistência de plantas daninhas a**

herbicidas nos sistemas agrícolas. Sete Lagoas: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 2018.

KISSMANN, G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas.** 2. ed. São Paulo: BASF, p. 722, 2000.

KLEIN, A.; FELIPPE, G. M. Efeito da luz na germinação de sementes de ervas invasoras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 7, p. 955-966, 1991.

LIMA, M.P. **Superação de dormência e qualidade da luz na germinação de sementes de *Chamaecrysta rotundifolia* (Pers.) Greene.** 2019. 38 f. TCC (Graduação) - Agronomia, UFRA, Paragominas, 2019.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional.** 7. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 383 p.

MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** 2 ed. Londrina: ABRATES, 2015. 660 p.

ORTIZ, T. A. et al. Déficit hídrico e pH na germinação de semente e no desenvolvimento de plântulas de *Cereus jamacaru*. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 4, p. 1379-1392, 2019.

PADILHA, N. S. et al. Crescimento inicial do pinhão-manso submetido a diferentes regimes hídricos em latossolo vermelho distrófico. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 2, p. 513-521, 2016.

PAMPLONA, J. P. **Germinação de sementes de *Bidens subalternans* DC. em resposta a diferentes fatores**

ambientais. 2018. 48 f. Dissertação (Mestrado) – Fitotecnia, UFRSA, Mossoró, 2018.

PEREIRA, F. C. M. et al. Interferência de plantas daninhas: conceitos e exemplos na cultura do eucalipto. **Journal of Agronomic Sciences**, v. 3, p. 236-255, 2014.

PEREIRA, S. T. S. **Influência de fatores do ambiente na germinação de sementes de grama-tapete (*Axonopus affinis* Chase).** 2016. 41 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, UNESP, Jaboticabal, 2016.

RAMIREZ, A. H. M. et al. Germination and Emergence Characteristics of Common Beggar's-Tick (*Bidens alba*). **Weed Science**, v. 60, n. 3, p. 374-378, 2017.

REDDY, K. N.; SINGH, M. Germination and emergence of hairy beggarticks (*Bidens pilosa*). **Weed Scienc**, v. 40, n. 2, p. 195-199, 1992.

RIBEIRO, L. M. P. et al. Acidez, sua relação com pH e qualidade de geleias e doces em barra. **Boletim Técnico**, n. 2, p. 14-19, 2016.

ROSO, R. ***Echium plantagineum* L. (Boraginaceae):** superação da dormência, respostas a temperaturas, luz e profundidades de semeadura. 2017. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Produção Vegetal, UFSM, Santa Maria, 2017.

SANTOS, J. B.; CURY, J. P. Picão-preto: uma planta daninha especial em solos tropicais. **Planta Daninha**, v. 29, p. 1159-1171, 2011.

SILVA, D. V. **Potencial de *Colletotrichum cf. truncatum* como micro-herbicida para picão preto**. 2018. 33f. TCC (Graduação) – Agronomia, Monte Carmelo, UFU, 2018.

SOARES, F. P. et al. Efeito de meios de cultura, concentrações de GA, e pH sobre a germinação *in vitro* de mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). **Ciências Agrotécnicas**, v. 33, p. 1847-1852, 2009.

SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Métodos de superação da dormência de sementes de plantas daninhas de pastagens cultivadas da Amazônia. **Planta Daninha**, v. 16, n. 1, p. 3-11, 1998.

SOUZA FILHO, A. P. S. et al. Germinação de sementes de plantas daninhas de pastagens cultivadas: *Mimosa pudica* e *Ipomoea asarifolia*. **Planta daninha**, Viçosa, v. 19, n. 1, 2001.

TANG, W. et al. Effect of environmental factors on germination and emergence

of aryloxyphenoxy propanoate herbicide-resistant and susceptible asia minor bluegrass (*Polypogon fugax*). **Weed Science**, v. 63, p. 669-675, 2015.

TIECHER, T. **Manejo e conservação do solo e da água em pequenas propriedades rurais no sul do Brasil: práticas alternativas de manejo visando à conservação do solo e da água**. Porto Alegre: UFRGS, 2016. 187 p.

VIDAL, R. A. et al. Fatores ambientais que afetam a eficácia de glifosato: síntese do conhecimento. **Pesticidas**, v. 24, p. 43-52, 2014.

VILLELA, F. A. et al. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 11/12, p. 1957-1968, 1991