



A DORMÊNCIA DE SEMENTES É UM MECANISMO DE SOBREVIVÊNCIA PARA ESPÉCIES DO CERRADO? UM TESTE UTILIZANDO SEIS FABÁCEAS

S.R. Pereira(1)

A.C.V. Pires(2); N.A. Paludetto(2); G.J. Barônio(2); V.A. Laura(3); A.L.T. Souza(4)

1. Programa de Pós - Graduação em Ecologia e Recursos Naturais. Universidade Federal de São Carlos silviarhae@gmail.com2. Departamento de Biologia, CCBS, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul3. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte4. Departamento de Hírobiologia, CCBS, Universidade Federal de São Carlos

INTRODUÇÃO

A semente é a estrutura na qual o embrião de uma planta é disperso, garantindo a sua sobrevivência entre o período de maturação e o estabelecimento da plântula e assegurando, assim, o início de uma nova geração (Koorneef *et al.*, 2002, Vivian *et al.*, 2008). Os sítios para os quais as sementes são dispersas são variáveis no tempo e no espaço e, por isso, a seleção natural favorece o desenvolvimento de mecanismos de escape de condições desfavoráveis. (Tielbörger & Valleriani 2005, Vivian *et al.*, 2008). Dentre estes mecanismos, a dormência de sementes representa uma das principais características de espécies vegetais para aumentar as taxas de sobrevivência e estabelecimento de plantas jovens (McIvor & Howden, 2000).

Uma semente dormente é aquela que não germina por um período variável de tempo, mesmo em condições abióticas favoráveis (Baskin & Baskin 2004). Este mecanismo pode limitar a germinação apenas a períodos que possam ser favoráveis para o estabelecimento das plântulas ou mesmo dispersá-la no tempo para aumentar a probabilidade de que pelo menos alguns indivíduos possam sobreviver iniciando o desenvolvimento sob condições amenas, especialmente quando o ambiente é extremamente variável e imprevisível. Essa segunda estratégia (*bet - hedging*) consistiria em uma aposta para que houvesse recrutamento de alguns indivíduos mesmo em anos em que houvesse uma falha temporária na produção de sementes (Enrique & Joel, 2005; Tielbörger & Valleriani 2005).

A dormência física, causada por uma ou mais camadas de células paliçádicas na testa das sementes que causam impermeabilidade à água (Baskin & Baskin 2004), é bastante comum em espécies arbóreas, incluindo a Família Fabaceae (Andrade *et al.*, 1997). Das 260 espécies de fabáceas examinadas por Rolston (1978), 85% apresentavam sementes com tegumento total ou parcialmente impermeável à água. Esse tipo de dormência pode ser superado através da escarificação, isto é, qualquer tratamento que resulte na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento, permitindo a pas-

sagem de água e iniciando o processo de germinação. Sob condições naturais, a escarificação pode ocorrer pelo aquecimento úmido ou seco do solo, temperaturas alternadas, ação de ácidos pela ingestão de sementes por dispersores ou ação de microorganismos do solo (Andrade *et al.*, 1997).

Enquanto muito esforço tem sido feito para modelar a ecologia evolutiva da dormência de sementes em ambientes variáveis, o número de testes experimentais é extremamente pequeno, como citado por Tielbörger & Valleriani (2005). Ainda, segundo Ferreira e Borghetti *et al.*, (2004), os estudos sobre os mecanismos causadores de dormência de sementes e tratamentos para a sua superação em espécies tropicais são relativamente recentes. A maioria dos estudos que investigam os efeitos da superação de dormência na germinação de sementes é realizada em condições controladas e poucos são os que avaliam experimentalmente o efeito a superação de dormência no recrutamento de plântulas no campo, sob condições naturais.

OBJETIVOS

Esse estudo teve como objetivo avaliar a hipótese de que o tratamento de superação de dormência influencia a taxa de sobrevivência de plântulas no campo, uma vez que a dormência poderia diminuir o risco de mortalidade de indivíduos por impedir a germinação das sementes quando as condições ambientais são temporariamente inadequadas para a subsequente sobrevivência de plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

Espécies estudadas

Seis espécies de fabáceas (mais conhecidas como leguminosas) foram estudadas, todas ocorrentes em áreas de cerrado sensu stricto, sendo cinco delas pertencentes a subfamília Caesalpinioideae (*Copaifera langsdorffii* ou copaíba, *Dimorphandra mollis* ou faveira, *Hymenaea stigonocarpa* ou

jatobá - do - cerrado, *Peltophorum dubium* ou canafístula e *Pterogyne nitens* ou amendoim - bravo) e uma pertencente a subfamília Mimosoideae (*Mimosa caesalpiniiifolia* ou sabiá). As sementes de todas as espécies possuem dormência por impermeabilidade do tegumento, sendo necessária para superação da mesma a escarificação mecânica de *D. mollis* e *H. stigonocarpa*, escarificação química com H₂SO₄ de *C. langsdorffii* (cinco minutos) e *M. caesalpiniiifolia* (sete minutos), punção do tegumento de *P. nitens* e imersão em água quente para *P. dubium* (80°C por um minuto).

Área de estudo

Este estudo foi conduzido em uma área experimental de pastagem da Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS (20°25'27"S 54°41'16"W). O solo da área é do tipo latossolo vermelho argiloso e distrófico. O clima pode ser considerado como tropical úmido (Aw), segundo a classificação de Köppen, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. A precipitação pluvial média anual situa-se em torno de 1.500 mm, sendo os meses de menor precipitação junho, julho e agosto. A temperatura média anual oscila de 19° a 25°C.

Delineamento experimental

Um experimento em blocos completamente aleatorizado foi conduzido nas áreas de pastagem e outro em casa de vegetação. No campo, foram delimitados quatro blocos. Os blocos receberam a aplicação do herbicida Glifosato em área total para controle das gramíneas, sendo que não foi realizado controle posterior. Dentro de cada bloco foram dispostos 20 conjuntos de cinco sementes de cada espécie em gride, sendo que, 10 conjuntos continham sementes com tratamento prévio de superação (CS) de dormência e 10 conjuntos de sementes sem tratamento (SS). Os conjuntos com e sem tratamento de superação de dormência foram dispostos em posições alternadas no gride. Assim, foram utilizadas 400 sementes de cada espécie (100 sementes por parcela). Na casa de vegetação foram colocadas 200 sementes de cada espécie em tubetes individuais, sem nenhum tipo de tratamento e 200 sementes com tratamento de superação de dormência, separadas em quatro réplicas. Os experimentos no campo e na casa de vegetação foram avaliados quinzenalmente por três meses. As sementes que abriram os cotilédones e despontaram o primeiro par de folhas foram consideradas como emersas. As variáveis dependentes consideradas foram as taxas de emergência e mortalidade de plantas após três meses.

Análise dos dados

As taxas emergência e recrutamento de plantas no campo e na casa de vegetação foram avaliados por ANOVA de dois fatores. O fator "Espécie" consistiu de sete níveis e o Fator "Tratamento pré - germinativo" consistiu de dois níveis (com e sem superação de dormência). O teste de HSD Tukey foi usado seguido da ANOVA para comparações múltiplas em caso de significância. Os dados foram transformados em arco seno da raiz quadrada. O nível de significância considerado foi de $\alpha = 0,05$.

RESULTADOS

A influência do tratamento pré - germinativo das sementes na emergência de plântulas variou entre espécies tanto em

casa de vegetação (significância da interação Tratamento vs. Espécie - $F_{5,36} = 67,736$ $p < 0,001$) como no campo (significância da interação Tratamento vs. Espécie - $F_{5,33} = 11,641$; $p < 0,001$) durante os três meses de experimento.

Na casa de vegetação, *P. nitens* ($0,51 \pm 0,04$ de emergência CS e $0,39 \pm 0,02$ SS), *P. dubium* ($0,74 \pm 0,05$ CS e $0,54 \pm 0,02$ SS), *D. mollis* ($0,63 \pm 0,02$ CS e $0,09 \pm 0,02$ SS), *H. stigonocarpa* ($0,88 \pm 0,01$ CS e $0,04 \pm 0,01$ SS) e *M. caesalpiniiifolia* ($0,88 \pm 0,03$ CS e $0,38 \pm 0,01$ SS) apresentaram maior taxa de emergência quando suas sementes receberam tratamento para superação de dormência, sendo que, somente *C. langsdorffii* ($0,92 \pm 0,02$) não apresentou diferença significativa na emergência de plântulas provenientes de sementes com distintos tratamentos pré - germinativos.

No campo, todas as espécies apresentaram uma menor taxa de emergência em relação à casa de vegetação, principalmente devido ao fato de que irrigações diárias foram realizadas na casa de vegetação. No entanto, *P. nitens* ($0,32 \pm 0,07$ de emergência), *P. dubium* ($0,40 \pm 0,07$) e *C. langsdorffii* ($0,29 \pm 0,04$) não apresentaram diferenças significativas na emergência de plântulas entre os tipos de tratamentos pré - germinativos, enquanto *D. mollis* ($0,38 \pm 0,02$ CS e $0,06 \pm 0,02$ SS), *H. stigonocarpa* ($0,36 \pm 0,04$ CS e $0,02 \pm 0,01$ SS) e *M. caesalpiniiifolia* ($0,58 \pm 0,04$ CS e $0,12 \pm 0,03$ SS) obtiveram maior emergência de plântulas quando as sementes receberam tratamento para superação da dormência.

Apesar de as espécies estudadas apresentarem padrões distintos em relação à taxa emergência no campo, todas apresentaram um padrão semelhante com relação à taxa de mortalidade após os três meses do início do experimento. As plântulas de todas as espécies oriundas de sementes que passaram por tratamento de superação de dormência apresentaram uma maior taxa de mortalidade do que as que não foram tratadas ($F_{1,30} = 6,639$; $p = 0,015$), sugerindo que a dormência de sementes poderia diminuir o risco de mortalidade de indivíduos por impedir a germinação das sementes quando as condições ambientais fossem temporariamente inadequadas para a sobrevivência das plântulas.

A germinação da semente e o sucesso do seu estabelecimento requerem mecanismos que previnam a germinação antes de se alcançar o período ótimo e, também, durante aquele cujas condições de crescimento e sobrevivência sejam desfavoráveis (Vivian *et al.*, 2008). Os resultados encontrados nesse estudo corroboram a hipótese de que a dormência seja um mecanismo de sobrevivência para as espécies utilizadas nos experimentos, sugerindo que as sementes não escarificadas poderiam perceber sinais ambientais e germinar apenas no espaço de tempo mais adequado para a sobrevivência posterior. Estes sinais ambientais poderiam ser devido à interação entre elevada temperatura e disponibilidade de água no solo. O início dos experimentos coincidiu com o pico de precipitação na região (192,40mm) combinado com elevadas temperaturas (mínima de 19,4°C e máxima de 33,1°C) (CEPAER, 2009).

Van Klinken *et al.*, (2008) descreveram o padrão da superação natural da dormência de *Parkinsonia aculeata* (Caesalpinaceae) através de diversos ambientes de ocorrência da espécie para determinar, entre outros objetivos, um provável efeito da dormência física das sementes da espécie na sua distribuição. Seus resultados demon-

straram que a dormência das sementes foi superada em condições de elevada temperatura e umidade e que esta estratégia maximizou o estabelecimento das plântulas.

Apesar dos resultados apresentado neste estudo serem provenientes de apenas três meses de observações eles fazem parte de um experimento mais amplo. No entanto, no final desses três primeiros já pôde ser detectada diferença nas taxas de mortalidade de plântulas oriundas de sementes cuja superação da dormência foi realizada artificialmente. Este padrão poderá alterar - se ao longo do tempo. No entanto, a sobrevivência de plântulas, na maioria dos estudos, se assemelha a uma curva de sobrevivência do tipo III, sendo comum, portanto, observar um declínio nas taxas mortalidade com o aumento de tamanho e idade das plântulas (Kitajima & Fenner 2000). Pereira (2007) avaliou o modelo de Janzen - Connell em áreas de pastagem para *Myracrodruon urundeuva*. Seus experimentos envolveram a semeadura de diferentes densidades de sementes a diferentes distâncias da planta - mãe e demonstraram que independente da combinação de tratamentos avaliados houve uma maior mortalidade de plântulas nos primeiros 45 dias de experimento. Assim, é plausível supor que o padrão encontrado nos três primeiros meses deste trabalho seja pouco alterado até o final de um ano de estudo.

CONCLUSÃO

Este estudo corrobora a hipótese de que a dormência de sementes seja uma estratégia de sobrevivência para as espécies estudadas, impedindo que a germinação ocorra quando as condições ambientais são temporariamente inadequadas para a sobrevivência das plântulas.

Agradecemos à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pós - graduação concedida à primeira autora.

REFERÊNCIAS

Andrade, A.C.S., Loureiro, M.B., Souza, A.D.O., Ramos, F.N. Quebra de dormência de sementes de sucupira - preta.

Pesquisa Agropecuária Brasileira 32: 465 - 469, 1997.

Baskin, J.M., Baskin, C.C. A classification system for seed dormancy. Seed Science Research 14: 1-16, 2004.

CEPAER-Centro de Capacitação e Pesquisa da Agência de Desenvolvimento Agrário e extensão Rural de Mato Grosso do Sul. Dados climáticos do CEPAER. 2009.

Ferreira, A.G., Borghetti, F. Germinação: do básico ao aplicado. Artmed, Porto Alegre, RS, 2004, 323p. p.

Koornneef, M. Bentsink, L. Hilhorst, H. Seed dormancy and germination. Current Opinion in Plant Biology 5:33 - 36, 2002.

Jurado, E., Flores, J. Is seed dormancy under environmental control or bound to plant traits? Journal of Vegetation Science 16: 559 - 564, 2005.

Kitajima, K., Fenner, M. Ecology of seedling regeneration. In: Fenner, M. (ed.). Seeds-The ecology of regeneration in plants. CABI Publishing, New York, 2000, p. 331 - 359.

McIvor, J.G., Howden, S.M. Dormancy and germination characteristics of herbaceous species in the seasonally dry tropics of northern Australia. Austral Ecology 25: 213 - 222, 2000.

Pereira, S.R. Avaliação do modelo de Janzen - Connell em áreas degradadas: um estudo de caso com aroeira - verdadeira *Myracrodruon urundeuva* M. Allemão (Anacardiaceae). Dissertação. Mestrado em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS. 2007, 51p.

Rolston, M.P. Water impermeable seed dormancy. Botanical Review 44: 365 - 96, 1978.

Tielbörger, K., Valleriani, A. Can seeds predict their future? Germination strategies of density - regulated deserts annuals. Oikos 111: 235 - 244, 2005.

Van Klinken, R.D., Lukitsch, B., Cook, C. Interaction between seed dormancy - release mechanism, environment and seed bank strategy for a widely distributed perennial legume, *Parkinsonia aculeata* (Caesalpinaceae). Annals of Botany 102: 255-264, 2008.

Vivian, R., Silva, A.A., Gimenes Jr., M., Fagan, E.B., Ruiz, S.T., Labonia, V. Weed seed dormancy as a survival mechanism-Brief Review. Planta Daninha 26: 695 - 706, 2008.