



# EFEITO DO ESTRESSE HÍDRICO E DE DIFERENTES TEMPERATURAS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DA INVASORA *PARKINSONIA ACULEATA* L. NA CAATINGA

Vítor Serrano Gomes

Pollyanna Freire Montenegro Agra; Leonaldo Alves de Andrade; Klerton Rodrigues Forte Xavier; Roberta Sales Guedes; Edna Ursulino Alves

Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais, Laboratório de Ecologia Vegetal, Rodovia 079 - Km 12, Areia, Brasil. Tel. (83) 3362 - 2300 –email: vitorserranogomes@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Espécies exóticas constituem, atualmente, a segunda causa mundial de perda da diversidade biológica. Estas espécies são responsáveis por alterar as características naturais, bem como o funcionamento dos ecossistemas, afetando diretamente aspectos como a resiliência e o tamanho das populações de espécies nativas, comprometendo seriamente a biodiversidade (Ziller, 2001). O turco (*Parkinsonia aculeata* L.) é uma Fabaceae arbórea que foi introduzida em diversos países com fins ornamentais, e atualmente está se revelando uma invasora em diversos sítios da caatinga e ecossistemas associados. Esta espécie já é tida como uma invasora agressiva em diversos países conforme se pode constatar nos trabalhos realizados por (Cochard e Jackes, 2005) afetando diretamente a ecologia das populações e dos ambientes afetados.

A disponibilidade de água e a temperatura são fatores determinantes na germinação e na velocidade de germinação, haja vista que atuam diretamente no metabolismo germinativo, acelerando ou retardando as atividades bioquímicas (Marcos Filho, 1986a e Marcos Filho, 2005b).

Uma das técnicas utilizadas em laboratório para simular condições de baixa umidade no substrato tem sido o uso de soluções aquosas com diferentes potenciais osmóticos (Hardegree e Emmerich, 1994), podendo provocar atraso no processo germinativo ou diminuição na germinabilidade final. Um dos compostos químicos mais utilizados na simulação das condições de estresse hídrico é o polietilenoglicol, agente osmótico sem efeitos adversos para as sementes, por ser quimicamente inerte, atóxico, de elevado peso molecular e, portanto, de difícil absorção, e que dependendo da concentração, simula as condições de seca (Villela *et al.*, 1991; Moraes e Menezes, 2003).

As condições em que as sementes se encontram no solo para a germinação nem sempre são ótimas, como é o caso dos solos salinos, sódicos ou com déficit hídrico, que são de

ocorrência natural nas regiões áridas e semi - áridas. Portanto, torna-se importante entender os mecanismos que conferem às sementes de algumas espécies a capacidade de germinar sob condições de estresse hídrico e, consequentemente, vantagens ecológicas em relação a outras que são sensíveis à seca (Rosa *et al.*, 2005). O conhecimento sobre como o estresse hídrico atua é, particularmente, importante quando se deseja controlar espécies invasoras, uma vez que este interfere na germinação tendo importância especial para a ecofisiologia, possibilitando a avaliação dos limites de tolerância e capacidade de adaptação das espécies (Sousa, 2004).

## OBJETIVOS

O objetivo da pesquisa foi verificar o comportamento germinativo das sementes de *P. aculeata*, submetidas a diferentes potenciais hídricos e regimes de temperatura, como subsídio às estratégias de controle dessa espécie invasora no bioma caatinga.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia Vegetal (LEV), do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, (CCA/UFPB), Areia - PB. Foram coletados frutos de *P. aculeata* diretamente de árvores matrizes, localizadas em uma área invadida no município de Juazeirinho-PB (7<sup>o</sup> 2' 3,4" S e 36<sup>o</sup> 30' 16,6" W, altitude média de). Após a coleta, os frutos foram levados ao Laboratório para beneficiamento.

**Teste de germinação** - para submeter às sementes ao estresse hídrico foram utilizadas soluções de polietilenoglicol (PEG 6000) preparadas de acordo com Villela *et al.*, (1991). Os potenciais osmóticos utilizados foram: 0,0 (controle); -

0,2; - 0,4; - 0,6 e - 0,8 MPa. Para cada tratamento utilizou-se 100 sementes, divididas em quatro repetições com 25, as quais foram distribuídas sobre duas folhas de papel toalha, cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolo. O papel toalha foi umedecido com as soluções de polietilenoglicol (PEG 6000) supracitadas, com a quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso do papel, sem adição posterior da solução. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos transparentes, de 0,04 mm de espessura, com a finalidade de evitar a perda de água por evaporação. O teste de germinação foi conduzido em germinadores tipo *Biochemical Oxygen Demand* (B.O.D.) regulados para os regimes de temperaturas constantes de 25<sup>o</sup> e 30<sup>o</sup>C, com fotoperíodo de oito horas, utilizando lâmpadas fluorescentes tipo luz do dia (4 x 20 W). As avaliações foram efetuadas diariamente, dos três aos dez dias após a instalação do teste, por um período de 10 dias, quando o experimento foi encerrado. As contagens foram realizadas considerando - se como sementes germinadas aquelas que emitiram a raiz primária e a parte aérea.

**Primeira contagem de germinação**-o referido teste foi conduzido conjuntamente com o de germinação, onde se computou as sementes germinadas no terceiro dia após a instalação do teste, sendo os dados expressos em percentagem;

**Índice de velocidade de germinação (IVG)** - Avaliado conjuntamente com o teste de germinação onde foram realizadas contagens diárias, durante 10 dias, das sementes germinadas e, o índice de velocidade de germinação, sendo calculado empregando - se a fórmula proposta por Maguire (1962), onde  $G_1, G_2$  e  $G_n$  = número de plântulas normais computadas na primeira, na segunda e na última contagem;  $N_1, N_2$  e  $N_n$  = número de dias da sementeira à primeira, segunda e última contagem.

**Comprimento de plântulas** - no final do teste de germinação (10 dias) as plântulas normais de cada repetição foram medidas da raiz até a parte aérea, usando - se uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm/plântula;

**Massa seca de plântulas** - as mesmas plântulas da avaliação anterior foram colocadas em sacos de papel Kraft, os quais foram levados à estufa regulada a 65<sup>o</sup> C até atingir peso constante (48 horas) e, decorrido esse período, as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g;

**Procedimento estatístico** - o delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, com os tratamentos distribuídos em esquema fatorial 5 x 2 (potencias osmóticas x temperatura), em quatro repetições de 25 sementes para cada tratamento. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando - se o teste F para comparação dos quadrados médios e as médias comparadas pelo teste de Scott - Knott a 5 % de probabilidade. Para os efeitos quantitativos foi realizada análise de regressão polinomial.

## RESULTADOS

A germinação das sementes de *P. aculeata* foi afetada pelas potencias hídricas testadas, tendo - se constatado que, no tratamento controle (0,0), ocorreu os maiores percentuais de

germinação (91 e 93%, respectivamente nas temperaturas de 25<sup>o</sup> C e 30<sup>o</sup> C). A porcentagem de germinação apresentou decréscimos significativos a partir do potencial hídrico de - 0,2 Mpa, independente da temperatura utilizada. Quando as sementes foram submetidas ao potencial de - 0,8 MPa a germinação chegou a 46% na temperatura de 25<sup>o</sup>C, enquanto que na temperatura de 30<sup>o</sup>C as sementes tiveram sua capacidade germinativa mais afetada, chegando a 4% de germinação.

Esse comportamento poderia ser explicado pelo alto peso molecular do polietilenoglicol, que não é absorvido, apresentando alta viscosidade, que somada à baixa taxa de difusão de O<sub>2</sub>, pode comprometer a disponibilidade de oxigênio para as sementes, durante o processo germinativo (Braccini *et al.*, 1996).

Quanto ao vigor determinado pela primeira contagem verificou - se que os maiores percentuais de germinação foram obtidos com sementes provenientes da temperatura de 30<sup>o</sup> C no tratamento controle (potencial 0,0), atingindo 100% de germinação, seguido da temperatura de 25<sup>o</sup> C, na qual se obteve 80% de germinação na primeira contagem. Quando os potencias se tornaram mais negativos houve uma redução drástica na germinação, independente da temperatura utilizada, com inibição da germinação no potencial de 0,8 Mpa, indicando sensibilidade das sementes ao estresse.

Nos potenciais osmóticos de - 0,25 MPa e - 0,30 Mpa não ocorreu a formação de plântulas normais de *Foeniculum vulgare* Miller na primeira contagem do teste de germinação (Stefanello *et al.*, 2006). A intensidade da resposta ao estresse hídrico é variável entre as sementes de diferentes espécies, as quais se comportam de maneira diferenciada à condição de estresse induzida pela redução no potencial osmótico da solução (PEREZ, 1998).

Em relação ao índice de velocidade de germinação de sementes de *P. aculeata* foi observado que o maior índice no tratamento controle em ambas as temperaturas e, a partir daí, foi sendo reduzido linearmente, à medida que se aumenta o potencial osmótico. Com estes dados evidencia - se a necessidade de um período mais longo para que a semente intumescça e germine, portanto, há uma menor velocidade de germinação. Esses resultados estão de acordo com as informações de Heydecker, (1977) de que o aumento do estresse ambiental, em geral, leva inicialmente a um decréscimo na velocidade de germinação e só posteriormente vem afetar a germinação das sementes. <p/ >

Tanto a germinação quanto a velocidade de germinação foi maior na temperatura mais alta (30<sup>o</sup> C), o que decorre, possivelmente, da embebição mais rápida e, conseqüentemente, da aceleração das reações metabólicas que ocorreram durante o processo de germinação das sementes na temperatura mais elevada.

Embora a temperatura de 30<sup>o</sup> C tenha proporcionado a máxima germinação num período mais curto, esta foi desfavorável quando os potenciais osmóticos estavam mais concentrados (- 0,4, - 0,6 e - 0,8 Mpa). Nestes potenciais houve emissão de raiz primária, mas não o desenvolvimento subsequente, impedindo a formação de plântulas normais e favorecendo à deterioração das sementes. Possivelmente as paredes do tegumento tornaram - se mais fluidas devido à alta temperatura, ocorrendo liberação de exsudatos

no meio germinativo, desenvolvendo fungos na superfície das sementes. Fato semelhante ocorreu com sementes de *Chorisia speciosa* St. Hil. (paineira) quando expostas às temperaturas mais elevadas (42 e 45<sup>o</sup> C), liberaram maior quantidade de exsudatos no meio germinativo, com acelerado processo de deterioração (Fanti, 2001).

Na temperatura de 25<sup>o</sup> C verificou-se um decréscimo linear do comprimento de plântulas de *P. aculeata* oriundas de sementes submetidas a diferentes potenciais osmóticos e temperaturas. A temperatura de 30<sup>o</sup> C foi responsável pelo maior comprimento (14,6 cm) de plântulas. Esta diferença no comprimento pode ser explicada porque, além de fornecidas as condições necessárias à germinação, as sementes vigorosas originam plântulas com maior taxa de crescimento, em função de apresentarem maior capacidade de transformação do suprimento de reservas dos tecidos de armazenamento e maior incorporação destes pelo eixo embrionário (Nakagawa, 1999).

Na temperatura de 30<sup>o</sup> C o maior conteúdo de massa seca de plântulas de *P. aculeata* foi de 0,023 g no tratamento controle, ocorrendo a partir deste potencial redução do conteúdo até se tornar quase nulo no potencial osmótico de - 0,8 Mpa. Na temperatura de 25<sup>o</sup> C verificou-se redução linear do conteúdo de massa seca de plântulas, no entanto foi menos afetado que na temperatura de 30<sup>o</sup> C, onde houve maior redução do vigor. Em sementes *Foeniculum vulgare* Miller a diminuição do potencial osmótico promoveu reduções significativas na massa seca das plântulas (Stefanello *et al.*, 006).

## CONCLUSÃO

A diminuição dos potenciais osmóticos com polietilenoglicol 6000, a partir de - 0,2 MPa, reduz drasticamente a germinação e o desenvolvimento inicial das plântulas de *Parkinsonia aculeata* L, indicando que a espécie com potencial invasor, possui limitada tolerância à ambiente com baixa disponibilidade de água. Desta forma, a restrição hídrica gera uma barreira natural à dispersão da espécie em áreas da caatinga paraibana.

## REFERÊNCIAS

Braccini, A.L.; Ruiz, H.A.; Braccini, M.C.L.; Reis, M.S. Germinação e vigor de sementes de soja sob estresse hídrico induzidos por soluções de cloreto de sódio, manitol e polietileno glicol. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.18, p.10 - 16, 1996.

Cochard, R.; JACKES, B. R. 2005. Seed ecology of the invasive tropical tree *Parkinsonia aculeata*. **Plant Ecology**. 180(1): 13 - 31.

Fanti, S.C. **Aspectos da germinação e efeitos do condicionamento osmótico em sementes de paineira (*Chorisia speciosa* St. Hil. - Bombacaceae)**. 2001, 145f. Tese (Doutorado em Ciências) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, UFSCar, São Carlos - SP, 2001.

Hardegee, S.P.; Emmerich, W.E. Seed germination in response to polyethylene glycol solution. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.22, p.1 - 7, 1994.

Heydecker, W. Stress and seed germination: an agronomic view. In: Khan, A.A. **The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination**. Amsterdam: North - Holland Publishing Company, 1977. p.237 - 282.

Maguire, J. D. Speed of germination: aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Zürich, v. 2, n. 02, p. 176 - 177, 1962.

Marcos Filho, J. Germinação de sementes. In: Cicero, S.M.; Marcos Filho, J.; Silva, W.R. (Coord.) **Atualização em produção de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, p.11 - 39, 1986a.

Marcos Filho, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005b. 495p.

Moraes, G.A.F.; Menezes, N.L. Desempenho de sementes de soja sob condições diferentes de potencial osmótico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.2, p.219 - 226, 2003.

Perez, S.C.J.G.A.; Fanti, S.C.; Casali, C.A. Influência da temperatura sobre a resistência das sementes de canafístula (*Peltophorum dubium* (Spreng) Taubert) ao estresse hídrico simulado. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.96 - 103, 1998.

Sousa, M.P. **Germinação de sementes de *Plantago ovata*: estresse hídrico e salino, teor de prolina e atividade das enzimas amilase e ascorbato peroxidase**. 2004. 80f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Botucatu - SP, 2004.

Stefanello, R.; Garcia, D.C.; Menezes, N.L.; Muniz, M.F.B.; Wrasse, C.F. Efeito da luz, temperatura e estresse hídrico no potencial fisiológico de sementes de funcho. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.28, n.2, p.135 - 141, 2006.

Villela, F.A.; Filho, L.D.; Sequeira, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietilenoglicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.26, p.1957 - 1968, 1991.

Ziller, S. R. **Plantas exóticas invasoras: a ameaça da contaminação biológica**. Ciência Hoje. Dezembro de 2001, p. 79, Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas e da Auto - sustentabilidade (Ideas) - PR.