

## Germinabilidade de *Myracrodruon urundeuva* sob efeito de extratos foliares alelopáticos

Jamile da Silva Oliveira<sup>1</sup>; Heliab Bomfim Nunes<sup>2</sup>; Manuely Andressa Borges Battisti de Oliveira<sup>2</sup>; Simoni Aparecida Almeida Ribas<sup>2</sup> e Fábio Del Monte Coccozza<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, nº 710, Centro. Cruz das Almas, BA. CEP 44380-000. E-mail: jамile.oliveira54@gmail.com

<sup>2</sup> Universidade do Estado da Bahia, campus IX- Barreiras, BA, Rodovia BR 242, s/n Loteamento Flamengo. CEP 47802-470. E-mails: heliabnunes@hotmail.com; manu.andressa.bb@hotmail.com; moniaribas\_18@hotmail.com

**Resumo:** Devido à importância das interações alelopáticas que podem ocorrer entre as espécies vegetais em sistemas naturais ou cultivados, objetivou-se avaliar o potencial alelopático do pequi, murici e pau-santo sobre o percentual de germinação e o índice de velocidade de emergência de aroeira. O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo 3 espécies de plantas nativas utilizadas mas um controle, pequi, murici e pau-santo e 2 tipos de substratos (estéril e não estéril) com 4 repetições. Para obtenção dos extratos, utilizaram-se folhas adultas das espécies; e para o teste de germinação utilizou-se diásporos, de aroeira. Os resultados mostraram efeitos alelopáticos das espécies utilizadas sobre a aroeira, indicando que em áreas naturais destas espécies podem influenciar na distribuição da aroeira. Os extratos das espécies vegetais afetam negativamente a germinabilidade da aroeira, tendo efeito mais pronunciado em substrato estéril.

**Palavras chave:** Bioma Cerrado, Fisiologia de sementes, Ecofisiologia.

### Germinability of *Myracrodruon urundeuva* under the effect of allelopathic plant extracts

**Abstract:** Due to the importance of allelopathic interactions that can occur between plant species in natural or cultivated systems, this study aimed to evaluate the allelopathic potential of pequi, murici and rosewood and the percentage of germination and emergence velocity index of mastic. The experiment was arranged in a completely randomized design in a 2 x 4 factorial, and 3 species of native plants but used a control, pequi, murici and rosewood and 2 types of substrates (sterile and non-sterile) with 4 replications. To obtain the extracts, adult leaves of the species were used; and for the germination test diasporas of mastic was used. The results showed allelopathic effects of species used on mastic, indicating that these species in natural conditions can influence the distribution of mastic. The extracts of plant species adversely affect the germination of mastic, with more pronounced effects in sterile substrate.

**Key words:** Cerrado Biome, Seed physiology, Ecophysiology.

### Introdução

A alelopatia pode ser entendida como uma interação benéfica ou maléfica de um organismo sobre outro, mediada por compostos químicos liberados no meio ambiente (RICE, 1984). Interações desse tipo podem ocorrer tanto em ambientes naturais quanto em ambientes cultivados. Devido a essa ampla possibilidade de

ocorrência a alelopatia tem uma grande influência sobre a formação da vegetação (MARASCHIN-SILVA e AQUILA, 2006).

O bioma Cerrado possui uma flora estimada em sete mil espécies, sendo o segundo bioma brasileiro de maior diversidade vegetal, após a floresta amazônica (MENDONÇA et al.,

1998). A diversidade das espécies aumenta as oportunidades para a identificação de produtos com possível utilização, quer seja econômica ou que possibilite um manejo adequado das espécies. Um dos aspectos menos estudados nas espécies do Cerrado é o potencial alelopático (FERREIRA e AQUILA, 2000) que pode ser uma ferramenta usada no manejo ecológico de espécies vegetais em ambientes naturais ou cultivados.

Os conhecimentos dos efeitos da alelopatia e suas interações inter e intra-específicas de plantas são de suma importância no contexto de qualquer ecossistema. Estas informações possibilitam ao pesquisador identificar possíveis causas do insucesso no estabelecimento e na persistência de espécies vegetais em campo e também podem resultar em uma adequação do manejo das espécies. Assim, é importante a realização de estudos para saber se existem influências alelopáticas em espécies nativas, por meio de alterações sobre a germinação e o índice de velocidade de emergência de outra espécie.

A espécie *Myracrodruon urundeuva* é uma planta heliófita, caducifolia, xerófita e ocorre em agrupamentos, o desenvolvimento das mudas é rápido, porém, o das plantas no campo é médio (LORENZI, 1992). A família Anacardiaceae é constituída por árvores e arbustos tropicais, raramente lianas ou ervas que apresentam ramos sempre providos de canais resiníferos e folhas alternadas, coriáceas, sem estípulas. Esta espécie encontra-se na lista das ameaçadas de extinção, logo estudos acerca de outras espécies que possam interferir no seu estabelecimento em campo, se torna de grande importância, pois estas podem afetar o seu número nos ecossistemas naturais.

Dentre as espécies amplamente encontradas no cerrado, a *Caryocar coriaceum* ocorre nos Estados da Bahia, Goiás, Piauí, Ceará e Pernambuco (LORENZI, 1992). Nessas regiões, apresenta-se como árvore frondosa e engalhada, podendo alcançar até dez metros de altura. O pequi é uma planta perene, nativa, explorada de forma extrativista, típica da região do cerrado. Aparece também o murici *Byrsonima verbacifolia*, encontrado nas regiões norte e nordeste brasileiro, (SANNOMIYA et al., 2005). Várias espécies do gênero *Byrsonima* spp. são conhecidas pela utilização de seus frutos na

alimentação, como também pelo seu uso com fins medicinais (FIGUEIREDO et al., 2005).

O pau-santo *Kielmeyera coriacea* também é encontrado no cerrado brasileiro e tem sido usado pela população (PINHEIRO et al., 2003). Oliveira e Silva (1993), em um trabalho com duas espécies de *Kielmeyera* sp. no cerrado, mostraram que essas espécies germinaram prontamente em condições naturais e as plântulas resultantes apresentaram uma alta taxa de sobrevivência.

Todas essas espécies já tiveram o seu potencial alelopático investigado sobre outra espécie comum no cerrado, a *Tabebuia heptaphylla* (ipê rosa), Oliveira et al. (2011) estudando o potencial alelopático de espécies arbóreas nativas do cerrado a germinação e o índice de velocidade de emergência de ipê rosa, observaram que extratos foliares de pau santo e murici interferiram positivamente na porcentagem de germinação e no índice de velocidade de emergência do ipê rosa.

Neste contexto, objetivou-se avaliar o potencial alelopático das espécies *Caryocar coriaceum* (pequi), *Byrsonimia verbasifolia* (murici) e *Kielmeyera coreacea* (pau-santo) sobre o percentual de germinação e o índice de velocidade de emergência de *Myracrodruon urundeuva* ALLEMÃO (aroeira).

## Material e métodos

O ensaio foi instalado no Viveiro de Produção de Mudas Nativas do Bioma Cerrado da Universidade do Estado da Bahia UNEB, Campus IX de Barreiras - BA, no delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo 3 espécies utilizadas, controle (sem utilização de extrato), pequi, murici e pau-santo e 2 tipos de substratos (estéril e não estéril) com 4 repetições, com 25 sementes para compor uma unidade experimental.

Para obtenção dos extratos coletou-se folhas completamente expandidas das espécies *Caryocar coriaceum* (pequi), *Byrsonimia verbasifolia* (murici) e *Kielmeyera coreacea* (pau-santo), após a coleta, foram levadas a estufa de ventilação forçada (Cienlab), para secagem do

material a uma temperatura de 65 °C, durante 48 horas. Posteriormente, as folhas foram trituradas

em liquidificador industrial (Dimaval) até obtenção do extrato em pó que foi peneirado em peneira de malha 20 mesh (Meta metálicos).

Os pós resultantes foram incorporados aos substratos (estéril e não-estéril), na proporção de 1:5, sendo 1 parte do extrato para 5 partes de solo. Após a incorporação os substratos resultantes foram umedecidos até próximo a capacidade de campo, e deixados em repouso por 90 dias.

Os diásporos de aroeira foram coletados de árvores de mata nativa, em área da UNEB, sob às coordenadas 12° 09' 10" S, 44° 59' 24" W e altitude de 452 m em relação ao nível do mar. A temperatura média anual é de 24,67 °C, com máxima de 32,26 °C, e mínima de 18,68 °C (SOARES NETO et al., 2011), tipo climático da região é sub-úmido e seco. A precipitação anual média é de 1018 mm com período chuvoso de novembro a abril. A semeadura foi realizada em bandejas tipo tubetes (Florestal plast) com capacidade para 50 cm<sup>3</sup> de substrato em cada tubete.

A germinação foi acompanhada diariamente, sendo considerada como germinada a semente que os cotilédones eram lançados acima do substrato. O índice de velocidade de emergência foi calculado segundo Maguire (1962).

Os dados de germinação sofreram uma transformação angular, arco seno  $x^{1/2}/100$ , para atenderem as pressuposições da análise de variância. Os dados foram primeiramente submetidos ao teste F da análise de variância segundo o modelo do delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

## Resultados e discussão

Observa-se pela análise de variância (Tabela 1) que houve efeito altamente significativo ( $p < 0,01$ ) (Teste F) para as espécies utilizadas, indicando que as espécies diferem

entre si quanto ao potencial alelopático, tanto, avaliando a porcentagem de germinação (G%)

quanto à velocidade de emergência (IVE) dediásporos de aroeira.

Os substratos apresentaram efeito altamente significativo ( $p < 0,01$ ) para o índice de velocidade de emergência (IVE), indicando que há diferença entre a utilização de substrato estéril e não estéril para a velocidade de emergência dos diásporos de aroeira, pelo teste F. Enquanto para a germinação, os substratos não apresentaram efeito significativo ( $p > 0,05$ ), indicando que não houve diferença entre a esterilização ou não dos substratos para a germinação dos diásporos de aroeira (Tabela 1).

A interação entre as espécies utilizadas e os substratos não apresentou efeito significativo ( $p > 0,05$ ), indicando não haver diferenças na ação das espécies em cada substrato isoladamente, o que permite que os diásporos germinem com uma velocidade constante e similar, sob o extrato de cada espécie vegetal utilizada, sendo que o substrato estéril ou não-estéril não irá interferir na germinação ou velocidade da mesma (Tabela 1).

O tratamento controle proporcionou maior porcentagem de germinação (G %) e maior (IVE) aos diásporos de aroeira em comparação com os demais tratamentos (Figura 1).

Os menores valores de germinação e IVE foram observados no tratamento com extrato de murici, seguido de pequi e pau-santo. Para germinação os tratamentos com as espécies testadas, não diferiram entre si. Quanto ao IVE, o murici (diferiu do pau-santo), no entanto não diferiu do pequi, que por sua vez não diferiu do pau-santo (Figura 1).

A redução observada na porcentagem de germinação e na velocidade de emergência dos diásporos de aroeira pode ser atribuída à atividade alelopática das espécies estudadas. E muitas vezes também pode ser uma reação física, pois, o extrato pode alterar a permeabilidade da membrana e impedir ou reduzir a absorção de água, necessária a germinação e assim alterar o padrão da velocidade de germinação. Porém a ação alelopática pode ocorrer de forma positiva, como foi evidenciado por Oliveira et al. (2011), na qual estudando o potencial alelopático das mesmas

espécies sobre o ipê-rosa, observaram uma interação positiva, sendo está atribuída ao potencial alelopático dessas espécies.

Quando a interação alelopática ocorre positivamente para espécies de uma mesma área, sendo que todas são de interesse para a biodiversidade, pode ser considerada uma interação que traz benefícios para ambos os envolvidos. O conhecimento destas interações podem trazer benefícios para o manejo dessas espécies, ou mesmo em alguns casos originar uma forma de manejo, utilizando o potencial alelopático como uma importante ferramenta.

O substrato não-estéril proporcionou uma maior velocidade de emergência para os diásporos de aroeira, este aumento pode ter ocorrido provavelmente devido a presença de microrganismo no substrato, que podem ter formado um ambiente mais favorável aos diásporos. Como o solo foi retirado de ambiente natural, este provavelmente estaria infestado com microrganismos de solo, que naturalmente propiciam um microclima mais propício o evento da germinação (Tabela 2).

Enquanto uma espécie pode ser beneficiada pelos compostos secundários de outra espécie, o mesmo pode não ocorrer para outra espécie até mesmo da mesma família, pois há evidências que cada espécie tem um desempenho diferenciado na presença dos mesmos aleloquímicos (SILVA et al., 2009). Cada espécie tem um desempenho específico em presença dos aleloquímicos, o que pode está

ligado ao sítio de ligação dos aleloquímicos (FERREIRA e AQUILA, 2000). Também há diferenças entre a quantidade e qualidade dos aleloquímicos produzidos pelas espécies vegetais, como foi evidenciado no presente estudo no qual o murici e o pequi foram potencialmente mais alelopáticos em relação ao pau-santo sobre a germinabilidade da aroeira.

Oliveira et al. (2011) estudando a germinação de barriguda, espécie que aparece na vegetação do cerrado e caatinga, assim como a aroeira, observou que o substrato não interferiu na porcentagem final de germinação. Sendo este um fenômeno discreto, a semente germina ou não germina (FERREIRA, 2004), o que torna mais difícil a alusão a alelopatia sobre esse fenômeno isolado, o que pode ser observado com melhor acurácia juntamente com a velocidade de germinação.

Existem vários relatos na literatura a cerca da interferência do tipo alelopática entre espécies vegetais, mesmo variando a forma de aplicação dos extratos vegetais, em alguns estudos há o uso de óleos essenciais (KAUR et al., 2010) outros usam extratos aquosos (MORAES et al., 2010; SANTOS FILHO et al., 2011) ou extrato seco em pó (OLIVEIRA et al., 2011).

De maneira geral, o tratamento com murici causou maior redução na germinação e no IVE dos diásporos de aroeira, indicando que esta espécie foi potencialmente mais alelopática em comparação com o pau-santo e o pequi.

**Tabela 1** - Resumo da ANAVA para as variáveis porcentagem de germinação (G %) e índice de velocidade de emergência (IVE) de diásporos de *M. urundeuva*, submetidos a tratamentos com extratos de espécies nativas do cerrado, Barreiras, BA, 2013

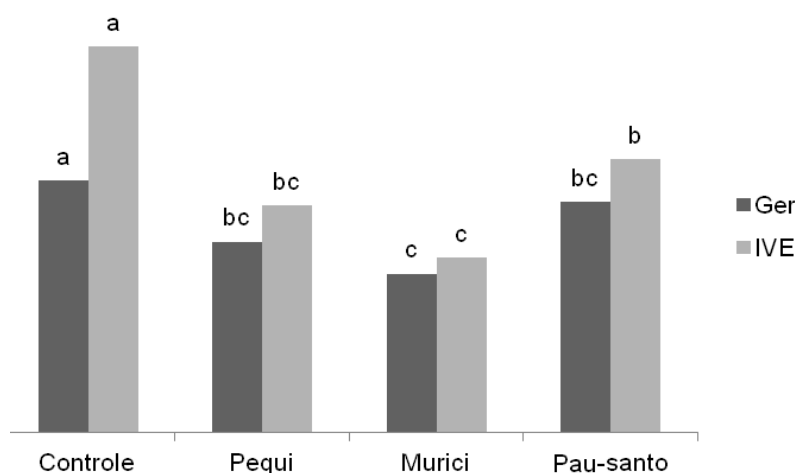
FV	GL	G %	IVE
Espécie	3	0,42**	2,02**
Substrato	1	0,17 <sup>ns</sup>	0,50**
Esp*Subs	3	0,03 <sup>ns</sup>	0,10 <sup>ns</sup>
erro	21	0,05	0,05
CV %		18,70	15,69
MG		1,16	1,48

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F da análise de variância (p <0,01)

<sup>ns</sup> não significativo pelo teste F da análise de variância

Legenda: FV = Fonte de variação; MG= Média geral; CV % = Coeficiente de variação; G % = Porcentagem de germinação; IVE = Índice de velocidade de emergência (diásporos germinados dia<sup>-1</sup>).

**Figura 1** - Porcentagem de germinação (G %) e índice de velocidade de emergência (IVE) de diásporos de *M. urundeuva* submetidos a tratamentos com extratos de espécies nativas do cerrado, Barreiras, BA, 2013. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.



**Tabela 2** - Porcentagem de germinação (G %) e índice de velocidade de emergência (IVE) de diásporos de *M. urundeuva* em função dos substratos utilizados, Barreiras, BA, 2013

Substratos	G %	IVE
Estéril	1,09 a	1,36 b
Não estéril	1,24 a	1,61 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de F a 5 % de significância.

O que faz necessário um estudo em condições de campo, pois, esta espécie pode reduzir a população de aroeira ou atrasar a germinação, pela diminuição da velocidade de germinação da mesma. Com este artifício o murici pode ter vantagem de ocupação de uma área em relação à aroeira.

Alguns estudos de alelopatia têm a mesma tendência de seguir um protocolo que começa na identificação da interação em campo e que pode seguir até a identificação das substâncias com potencial alelopático, ou identificação dos grupos a que pertence. Como a metodologia utilizada no presente estudo nesta etapa não possibilitou a identificação das substâncias, sugere-se como tema em estudos posteriores, para melhor caracterização do potencial e mecanismo de ação alelopático dessas espécies.

## Conclusão

Os extratos das espécies vegetais afetam negativamente a germinabilidade da aroeira tendo efeito mais pronunciado em substrato estéril.

## Referências

- FERREIRA A. G. Interferência: competição e alelopatia. In: FERREIRA AG, BORGHETTI F, editores. **Germinação do básico ao aplicado**. Porto Alegre: Artmed, 2004. p.262-251.
- FERREIRA A. G.; AQUILA M. E. A. Alelopatia: uma área emergente na ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, (Edição Especial): v. 12, n. 1, p. 175-204, 2000.

- FERREIRA D. F. **Sistema de análises de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, (SISVAR 4.2. pacote computacional), 2003.
- FIGUEIREDO M. E. et al. *Avaliação química e da atividade antidiarréica das folhas de *Byrsonima cinera* DC. (Malpighiaceae)*. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v. 41, n. 1, 2005.
- KAUR S. et al. Phytotoxic effects of volatile oil from *Artemisia scoparia* against weeds and its possible use as a bioherbicide. **Industrial Crops and Products**, v. 32, n. 1, p. 54-61, 2010.
- LORENZI H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Plantarum Ltda, Nova Odessa. p. 324. 1992.
- MAGUIRE J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for emergence and vigour. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 177-176, 1962.
- MARASCHIN-SILVA F.; AQUILA M. E. A. Contribuição ao estudo do potencial alelopático de espécies nativas. **Revista Árvore**, v. 30, n. 4, p. 547-555, 2006.
- MENDONÇA R. C. et al. "Flora vascular do cerrado". In SANO SM, ALMEIDA S P. **Cerrado: Ambiente e flora**. Planaltina, DF. EMBRAPA, 1998. p.287-556.
- MORAES P. V. D. et al. Potencial alelopático de extratos aquosos de mourisco (*Fogopyrum esculentum* Moench) na germinação e crescimento inicial de plantas daninhas. **Revista Tropical**, v. 4, n. 3, p. 9-17, 2010.
- OLIVEIRA J. S. et al. Potencial alelopático de espécies arbóreas nativas do cerrado, **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 12, n. 1, p. 7-11, 2011.
- OLIVEIRA J. S.; NUNES H. B.; SOUZA A. X. Avaliação da taxa de germinação e do desenvolvimento de Barriguda (*Cavanillesia arborea*) com uso de substratos alternativos, **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 11, n. 1, p. 83-33, 2011.
- OLIVEIRA P. E.; SILVA J. C. S. "Reproductive biology of two species of *Kielmeyera* (Guttiferae) in the cerrados of Central Brazil". **J. Trop. Ecol.** v.9, 1993.
- PINHEIRO L. et al. Estudo fitoquímico e avaliação da atividade moluscicida da *Kielmeyera variabilis* 11 Mart (Clusiaceae). **Química Nova**, v. 26, n. 2, 2003.
- RICE E. L. **Allelopathy**. 2.ed. New York: Academic Press, 1984.
- SANNOMIYA M. et al. *Flavonoids and antiulcerogenic activity from *Byrsonima crassa* leaves extracts*. **Journal of Chromatography A**, 2005.
- SANTOS FILHO R.; FERREIRA L. A.; GOUVÊA C. M. C. P. Protective action against chemical-induced genotoxicity and free radical scavenging activities of *Stryphnodendron adstringens* ("barbatimão") leaf extracts. **Brazilian Journal of Pharmacognosy**, v. 21, n. 6, p. 1000-1005, 2011.
- SILVA H. L. et al. Determinação de espécie indicadora e comparação de genótipos de girassol quanto ao potencial alelopático. **Planta Daninha**, v. 27, n. 4, p. 663-655, 2009.
- SOARES NETO J. P. et al. Tendências das 339 séries de temperaturas, máxima, média e mínima do município de Barreiras no Oeste da 340 Bahia. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v.11, n. 2, p. 40-47, 2011.

Recebido em: 31/07/2013  
Aceito em: 29/05/2014