



# DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS DE *BACCHARIS DRACUNCULIFOLIA* DC. (ASTERACEAE) EM UM GRADIENTE NUTRICIONAL.

Daniel Negreiros

Daniela Esteves; G. Wilson Fernandes; Marcelo Vichiato; Yumi Oki; Bárbara M. D. Rosa

Ecologia Evolutiva e Biodiversidade/DBG, ICB/Universidade Federal de Minas Gerais, Av. Antonio Carlos 6627, CP 486, 30161 - 970 Belo Horizonte, MG. dnapbr@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

O cerrado é um dos biomas mais ricos e ameaçado do planeta, representando um dos hotspots mundiais da biodiversidade (Myers *et al.*, 2000). Estudos enfocando os efeitos da disponibilidade de nutrientes no crescimento de plântulas de espécies do cerrado são ainda escassos, tendo em vista a enorme diversidade de espécies vegetais nesse bioma. Embora as espécies do cerrado sejam adaptadas à baixa fertilidade do solo, há indicações de que pelo menos em alguns casos estas espécies sejam capazes de responder positivamente ao aumento da disponibilidade de nutrientes (Haridassan, 2000). Entretanto, pode ser observada uma grande variação nas respostas apresentadas por espécies nativas desse bioma à adubação e calagem (Coradin *et al.*, 2002). Estudos relacionando a sobrevivência e crescimento de plântulas de espécies nativas do cerrado submetidas a um gradiente nutricional possui considerável relevância, tendo em vista que os estágios iniciais das plântulas são muito críticos nesse ecossistema, pois as reservas dos cotilédones são esgotadas e a planta torna-se mais dependente das interações com o solo (Sasaki & Felipe 1997).

*Baccharis dracunculifolia* DC. (Asteraceae) é uma espécie arbustiva perene dióica, lenhosa, que atinge de 2 a 3m, sendo encontrada principalmente nas regiões sudeste e sul do Brasil, na Argentina, Uruguai, Paraguai e Bolívia (Barroso, 1976). Esta espécie é nativa do Cerrado brasileiro (Mendonça *et al.*, 2008) e possui ocorrência natural nos campos rupestres da Serra do Cipó (Giulietti *et al.*, 1987). Cresce em áreas abandonadas e em processos de sucessão, onde se adapta facilmente a habitats pobres em nutrientes (Julião *et al.*, 2005). Do ponto de vista econômico, esta espécie possui destacada importância por seus metabólitos secundários que são usados por *Apis mellifera* para a produção da própolis verde, produto muito valorizado pelas indústrias farmacêuticas.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi avaliar a sobrevivência e o desenvolvimento inicial de plântulas de *B. dracunculifolia* submetidas a substratos apresentando um gradiente de disponibilidade nutricional.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido em casa de vegetação localizada na Reserva Natural Particular Vellozia (19°16'45.7"S, 43°35'27.8"W), Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. O clima da região é classificado como mesotérmico, Cwb segundo classificação de Köppen, ocorrendo invernos secos e verões chuvosos, com uma precipitação média anual de 1500mm e temperatura média de 17,4-19,8°C (Galvão & Nimer, 1965).

Os aquênios de *B. dracunculifolia* foram obtidos no campo em fevereiro de 2008, através de coleta manual de aquênios maduros em seis indivíduos adultos localizados na Serra do Cipó. Os aquênios de cada indivíduo foram armazenados e germinados separadamente em sementeira contendo areia e vermiculita (proporção 1:1) no dia 30 de abril de 2008. O transplante das plântulas para os vasos experimentais foi realizado 90 dias após o semeio. O experimento foi instalado em casa de vegetação na Serra do Cipó em delineamento completamente casualizado (7 tratamentos *imes* 36 repetições) com uma planta por repetição. As plântulas cresceram por 8 semanas em vasos plásticos com capacidade de 4,8L, preenchidos com 4kg de solo, que foram submetidos a diferentes tratamentos de fertilização. Para minimizar o efeito da influência parental, cada tratamento foi constituído de seis repetições de plântulas originadas de cada um dos seis indivíduos parentais. A casa de vegetação foi recoberta por tela que proporcionou 30% de redução da luminosidade e as plântulas foram irrigadas por micro-aspersão duas vezes ao dia por 5 minutos, totalizando 3,9mm de água por dia.

Foram utilizados solos de duas procedências: um solo de

campo rupestre obtido em área de ocorrência de uma população de *B. dracunculifolia* localizada na Serra do Cipó foi utilizado para compor apenas um tratamento, nomeado "Rupestre". Para os demais tratamentos foi utilizado como substrato uma terra vegetal de subsolo obtida em área de cerrado na Serra do Cipó. Ambos os solos foram secos à temperatura ambiente e peneirado em malha 4 mm. Os solos de campo rupestre e a terra de subsolo acima referidos apresentaram respectivamente: 4,9 e 5,8 de pH; 4,35 e 1,15% de matéria orgânica; 0,0 e 1,4mg.dm<sup>-3</sup> de P; 15 e 51 mg.dm<sup>-3</sup> de K; 0,08 e 1,74molc.dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 0,00 e 0,13molc.dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 45,5 e 16,2% de saturação de alumínio; 0,85 e 2,00mg.dm<sup>-3</sup> de Zn; 64,1 e 31,0mg.dm<sup>-3</sup> de Fe; 0,1 e 8,9mg.dm<sup>-3</sup> de Mn; 1,75 e 0,52mg.dm<sup>-3</sup> de Cu; 0,11 e 0,27mg.dm<sup>-3</sup> de B; 57,1 e 12,7mg.dm<sup>-3</sup> de S. Baseado na recomendação de aplicação de fertilizantes fornecido por Novais *et al.*, (1991), foi estabelecido um gradiente de fertilidade nos tratamentos, conforme se segue: 1) Rupestre: solo de campo rupestre sem calagem nem adubação; 2) Controle: terra de subsolo sem calagem nem adubação; 3) Calcário: terra de subsolo com calagem e sem adubação; 4) Nutri(1/100): terra de subsolo com calagem e aplicação de nutrientes com concentração 100 vezes menor que a recomendada; Nutri(1/10): terra de subsolo com calagem e aplicação de nutrientes com concentração dez vezes menor que a recomendada; Nutri(1x): terra de subsolo com calagem e aplicação de nutrientes com concentração igual à recomendada; Nutri(2x): terra de subsolo com calagem e aplicação de nutrientes com concentração duas vezes maior que a recomendada. A calagem foi feita 60 dias antes do transplantio, sendo calculada pelo método de saturação por bases, de maneira a elevar esse índice ao valor de 50%. A fonte de fósforo foi incorporada 30 dias após a calagem, e os outros nutrientes aplicados na forma de solução e misturados ao solo antes do transplantio, conforme Novais *et al.*, (1991). As fontes de nitrogênio e potássio foram aplicadas em três parcelas, com intervalo mensal, a partir de um mês após o transplantio (Novais *et al.*, 1991).

A cada duas semanas foi registrada a sobrevivência das plântulas em cada tratamento. Ao final do experimento (oito semanas após o transplantio), foram selecionados de maneira aleatória dez indivíduos de cada tratamento para determinação da produção de biomassa dos componentes raiz, caule e folhas. Apenas o tratamento Nutri(2x) não apresentou o mínimo de dez plântulas ao final do experimento, tendo sido utilizadas todas as oito plântulas restantes desse tratamento. Para a determinação da biomassa, procedeu-se à coleta destrutiva da parte aérea (separada em folhas e caules), sendo que para a obtenção de raízes foi realizada cuidadosa lavagem das mesmas com água sobre peneira de malha de 2mm até a remoção completa das partículas de substrato aderidas. Para avaliação da partição de biomassa para as partes subterrânea e aérea das plântulas, foi calculada a razão raiz:ramo, conforme Hunt (1982).

Para avaliar se houve diferenças entre os tratamentos na taxa de sobrevivência das plântulas, foi utilizado o teste qui-quadrado por meio de tabela de contingência (Conover, 1980). Visto que a maioria das variáveis amostradas não apresentou distribuição normal, foi utilizado o teste não

paramétrico de Kruskal - Wallis, com as ordenações médias comparadas pelo teste t, para comparações entre tratamentos conforme Conover (1980).

## RESULTADOS

As plântulas submetidas aos diversos tratamentos de adubação apresentaram diferenças significativas nas taxas de sobrevivência ( $X^2 = 48,14$ ;  $p < 0,005$ ), havendo uma tendência para uma maior sobrevivência nas condições de menor fertilidade do solo. Dentre as 36 plântulas transplantadas no início de experimento, sobreviveram ao final do experimento 31 plântulas no tratamento Rupestre, 28 no Controle, 21 no Calcário, 21 no Nutri(1/100), 26 no Nutri(1/10), 11 no Nutri(1x) e 8 no Nutri(2x).

A maior sobrevivência nos tratamentos com menor disponibilidade de nutrientes apresentada pelas plântulas de *B. dracunculifolia* sugere que esta espécie apresenta uma das características típicas de espécies adaptadas a ambientes nutricionalmente pobres, chamada de síndrome de resistência ao estresse (Chapin *et al.*, 1993). Resultados semelhantes foram encontrados por Antenaza (2008), que observou, em duas espécies nativas do cerrado, uma maior sobrevivência das plântulas submetidas a tratamentos sem adubação em relação às adubadas. Espécies que apresentam traços dessa síndrome tendem a investir em características que garantam a sobrevivência em detrimento do crescimento rápido, como a produção de metabólitos secundários de defesa contra a herbivoria (Chapin, 1980).

A biomassa seca total das plântulas ao final do experimento foi, em média: Rupestre (10mg); Controle (26mg); Calcário (264mg); Nutri(1/100) (492mg); Nutri(1/10) (1421mg); Nutri(1x) (3220mg); Nutri(2x) (1482mg). A biomassa seca foliar das plântulas ao final do experimento foi, em média: Rupestre (4mg); Controle (13mg); Calcário (185mg); Nutri(1/100) (304mg); Nutri(1/10) (634mg); Nutri(1x) (1496mg); Nutri(2x) (717mg). A biomassa seca caulinar das plântulas ao final do experimento foi, em média: Rupestre (1mg); Controle (2mg); Calcário (32mg); Nutri(1/100) (67mg); Nutri(1/10) (233mg); Nutri(1x) (652mg); Nutri(2x) (311mg). A biomassa seca radicular das plântulas ao final do experimento foi, em média: Rupestre (5mg); Controle (11mg); Calcário (48mg); Nutri(1/100) (121mg); Nutri(1/10) (554mg); Nutri(1x) (1072mg); Nutri(2x) (454mg). Em relação à partição de biomassa, a razão raiz:ramo das plântulas ao final do experimento foi, em média: Rupestre (1,17); Controle (1,53); Calcário (0,28); Nutri(1/100) (0,39); Nutri(1/10) (0,60); Nutri(1x) (0,52); Nutri(2x) (0,69).

Em todas as variáveis medidas, os tratamentos Rupestre e Controle não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ), assim como os tratamentos Nutri(1/10), Nutri(1x) e Nutri(2x) também não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ). Com exceção da biomassa seca radicular, em todas as variáveis medidas, os tratamentos Calcário e Nutri(1/100) não diferiram significativamente entre si ( $p < 0,05$ ).

Em termos de produção e partição de biomassa, esta espécie apresentou acentuada sensibilidade à condição de fertilidade do solo, exibindo características comumente atribuídas a

espécies ruderais (*sensu* Grime, 1977). As plântulas de *B. dracunculifolia* alocaram proporcionalmente mais biomassa para as raízes nos tratamentos com menor disponibilidade nutricional. Valores altos de razão raiz:ramo são consistentes com o esperado pelo processo de otimização do crescimento, em circunstâncias de maior limitação de nutrientes do que carbono (Bloom *et al.*, 1985).

Tendo em vista que *B. dracunculifolia* é capaz de colonizar tanto locais com solos de baixa fertilidade quanto ambientes antrópicos de alta fertilidade (Julião *et al.*, 2005), seria esperado que esta espécie se adaptasse bem aos extremos de fertilidade do solo. Porém, nas condições deste estudo, esta espécie exibiu uma plasticidade fenotípica relativamente alta, apresentando melhor performance de sobrevivência e crescimento apenas nos tratamentos de fertilidade intermediária. Mesmo ocorrendo naturalmente nesses solos, as plântulas crescidas nos solos de campo rupestre e de cerrado (tratamentos Rupestre e Controle, respectivamente) apresentaram crescimento muito baixo, indicando que para a produção de mudas, não se deve utilizar estes solos sem adição de corretivos. Por outro lado, as plântulas submetidas a concentrações de nutrientes equivalentes ou superiores às empregadas em estudos dessa natureza, apresentaram uma enorme taxa de mortalidade, apenas nas primeiras 12 semanas de vida, reforçando a necessidade de estudos experimentais com espécies nativas dos ecossistemas brasileiros em geral, para que se possa obter o mínimo de informações necessárias para subsidiar o emprego de nossas espécies nativas com fins ecológicos, econômicos ou sociais.

## CONCLUSÃO

Considerando - se os resultados combinados de sobrevivência e produção de biomassa, o tratamento Nutri(1/10)-submetido à calagem e 10% da concentração de adubação recomendada-foi o que apresentou os melhores resultados. Isso indica que esta espécie é capaz de responder à calagem combinada com a aplicação de fertilizantes, porém estes últimos devem ser aplicados numa concentração muito menor que a recomendada.

(Agradecimentos a R.M. Lima, L.A. Carlos Júnior e M. Stórquio - Belmiro pelo apoio no campo e laboratório, ao CNPq (309633/2007 - 9, 476178/2008 - 8) e FAPEMIG (CRA 697/06, EDT - 465/07, APQ - 01278/08) e US - Fish pelo apoio financeiro em todas as etapas do trabalho).

## REFERÊNCIAS

Antenaza, F.L. *Crescimento inicial de 15 espécies nativas do bioma Cerrado sob diferentes condições de adubação e roçagem, em Planaltina - DF*. Faculdade de Tecnologia, Brasília, DF, UnB. 2008, 84p.

Barroso, G.M. Compositae - subtribo Baccharidinae Hoffmann. Estudo das espécies no Brasil. *Rodriguésia*, 40: 1 - 281, 1976.

Bloom, A.J., Chapin, F.S.III, Mooney, H.A. Resource limitation in plants-an economic analogy. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 16: 363 - 392, 1985.

Chapin, F.S.III. The mineral nutrition of wild plants. *Annu. Rev. Ecol. Syst.*, 11: 233 - 260, 1980.

Chapin, F.S.III, Autumn, K., Pugnaire, F. Evolution of suites of traits in response to environmental stress. *Am. Nat.*, 142(supp.): S78 - S92, 1993.

Conover, W.J. *Practical Nonparametric Statistics*. John Wiley & Sons, New York, 1980, 493p.

Coradin, V.T.R., Haridasan, M., Souza, M.R., Silva, M.E.F., Pereira, M.S. Influência da calagem e da adubação no crescimento de duas espécies lenhosas do Cerrado. *Brasil Florestal*, 74: 53 - 60, 2002.

Galvão, M.V., Nimer, E. Clima. In: IBGE (ed.). *Geografia do Brasil - Grande Região Leste*. IBGE, Rio de Janeiro, 1965, p.91 - 139.

Giulietti, A.M., Menezes, N.L., Pirani, J.R., Meguro, M., Wanderley, M.G.L. Flora da Serra do Cipó, Minas Gerais: caracterização e lista das espécies. *Bol. Bot.*, 9: 1 - 151, 1987.

Grime, J.P. Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Am. Nat.*, 111: 1169 - 1194, 1977.

Haridasan, M. Nutrição mineral das plantas nativas do cerrado. *Rev. Bras. Fisiol. Vegetal*, 12: 54 - 64, 2000.

Hunt R. *Plant Growth Curves. The Functional Approach to Plant Growth Analysis*. Edward Arnold, London, 1982, 248p.

Julião, G.R., Fernandes, G.W., Negreiros, D., Bedê, L., Araújo, R.C. Insetos galhadores associados a duas espécies de plantas invasoras de áreas urbanas e peri-urbanas. *Rev. Bras. Entomol.*, 49: 97 - 106, 2005.

Mendonça, R.C., Felfili, J.M., Walter, B.M.T., Silva, M.C., Rezende, A.R., Filgueiras, T.S., Nogueira, P.E., Fagg, C.W. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12356 espécies. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P.; Ribeiro, J.F. (eds.). *Cerrado: Ecologia e Flora*. Vol.2. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2008, p.423 - 1279.

Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., Fonseca, G.A.B., Kent, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403: 853 - 858, 2000.

Novais, R.F., Neves, J.C.L., Barros, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: Oliveira, A.J.; Garrido, W.E.; Araújo, J.D.; Lourenço, S. (eds.). *Métodos de pesquisa em fertilidade do solo*. Documentos 3. Embrapa - SEA, Brasília, 1991, p.189 - 253.

Sassaki, R.M., Felipe, G.M. Soil type and early growth pattern in *Dalbergia miscolobium* Benth., a Cerrado tree species. *Rev. Bras. Biol.*, 57: 603 - 610, 1997.